

**Δράση “Ειδικές Δράσεις «ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ» -
«ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ» - «ΑΝΟΙΧΤΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΣΤΟΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ»”**

Ειδική Δράση: Ανοιχτή Καινοτομία στον Πολιτισμό
Κωδικός Έργου: Τ6ΥΒΠ-00297
Τίτλος Έργου: Μικτή Πραγματικότητα και Γεωπληροφορική
για την Επίδειξη Μνημείων

Παραδοτέο 5.1

**Έκθεση τεκμηρίωσης πιλοτικής εφαρμογής και
επίδειξης**

Παραδοτέο 5.2

Πιλοτική Κατασκευή

Ενότητα Εργασιών 5

Τεκμηρίωση, Πιλοτική Εφαρμογή και Επίδειξη Συστήματος

ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

Θεσσαλονίκη
Ιούνιος 2022

Πίνακας Περιεχομένων

1.	Εισαγωγή	1
2.	Αποτύπωση του Μνημείου	2
2.1	Επιθεώρηση Μνημείου	2
2.2	Αποτύπωση του εξωτερικού του Μνημείου	2
2.2.1	Βασικές Πληροφορίες.....	2
2.2.2	Φωτογραμμετρικές Λεπτομέρειες	3
2.2.3	Παραδοτέα – Περιγραφή αρχείων.....	4
2.3	Αποτύπωση του περιβάλλοντος χώρου του Μνημείου.....	5
2.3.1	Βασικές Πληροφορίες.....	5
2.3.2	Φωτογραμμετρικές Λεπτομέρειες	6
2.3.3	Παραδοτέα – Περιγραφή αρχείων.....	7
2.4	Αποτύπωση του εσωτερικού του Μνημείου	8
2.4.1	Βασικές Πληροφορίες.....	8
2.4.2	Επεξεργασία νεφών σημείων.....	9
2.4.3	Απόδοση τρισδιάστατης επιφάνειας και υψής	13
2.4.4	Παραδοτέα	13
3.	Τρισδιάστατη Ανακατασκευή Μνημείου	15
3.1	Πηγές τρισδιάστατης ανακατασκευής	15
3.2	Δημιουργία εικονικών ανθρώπων	19
3.3	Ανακατασκευή οθωμανικού λουτρού	21
3.3.1	Ανακατασκευή του Εξωτερικού του Μνημείου	21
3.3.2	Ανακατασκευή του Εσωτερικού του Μνημείου	24
4.	Δημιουργία Σκηνών Μικτής Πραγματικότητας	31
4.1	Σκηνή 1: Υποδοχή Επισκέπτη	31
4.2	Σκηνή 2: Προσαρμογή του επισκέπτη στις συνθήκες του λουτρού	33
4.3	Σκηνή 3: Περιποίηση του επισκέπτη στον θερμό χώρο του λουτρού	34
4.4	Σκηνή 4: Αποχώρηση του επισκέπτη από τον θερμό χώρο του λουτρού	35
5.	Πιλοτική Κατασκευή	37
5.1	Πιλοτική Εφαρμογή και Επίδειξη Πλατφόρμας MERGIN' MODE Platform.....	37
5.2	Πιλοτική Εφαρμογή και Επίδειξη Διεπαφής MERGIN' MODE App	38
5.3	Αναπαράσταση στο πεδίο.....	38

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1:	Παραστατική παρουσίαση περίληψης εργασιών	2
Εικόνα 2:	Διάγραμμα ελλείψεων σφάλματος και διορθώσεων.....	3
Εικόνα 3:	Διάγραμμα δεσμών μεταξύ εικόνων και αριθμός δεσμών ανά ζεύγος εικόνων	4
Εικόνα 4:	Διάγραμμα ελλείψεων σφάλματος και διορθώσεων.....	6
Εικόνα 5:	Διάγραμμα δεσμών μεταξύ εικόνων και αριθμός δεσμών ανά ζεύγος εικόνων	7
Εικόνα 6:	Λεπτομέρεια εσωτερικού Λουτρού	9
Εικόνα 7:	Κάτοψη θέσεων σάρωσης εσωτερικά του λουτρού	10
Εικόνα 8:	Αναφορά Ευθυγράμμισης Νεφών σημείων.....	11
Εικόνα 9:	Ευθυγράμμιση σαρώσεων	12
Εικόνα 10:	Ενιαίο Τρισδιάστατο Μοντέλο.....	12
Εικόνα 11:	Εισαγωγή παραμέτρων για την απόδοση υψής στο τρισδιάστατο μοντέλο	13
Εικόνα 12:	Αποτύπωση του μνημείου	15
Εικόνα 13:	Αρχιτεκτονικές μελέτες αποτύπωσης και αποκατάστασης της ΕΦΑΠΕΘ.....	16
Εικόνα 14:	Το βιβλίο Οθωμανικά Λουτρά στον Ελλαδικό χώρο	17
Εικόνα 15:	Αναπαραστάσεις οθωμανικών λουτρών	18
Εικόνα 16:	Αυτοψία καταλοίπων μνημείου	18
Εικόνα 17:	Το ανακαινισμένο χαμάμ στην Τρίγλια της Βιθυνίας	18
Εικόνα 18:	Έλληνας έμπορος: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e6/Greek_merchant_by_Stackelberg.jpg	19

Εικόνα 19: Τούρκος έμπορος (Πηγή: http://www.artnet.com/artists/james-robertson/street-merchant-constantinople-xnrpdBWPtx8EcdOxrqTr0w2)	19
Εικόνα 20: Φιγούρες επαγγελματιών της εποχής (Πηγή: https://mindsmag.com/what-is-a-turkish-costume/).....	19
Εικόνα 21: Φιγούρες που χρησιμοποιήθηκαν για τους λουτράρηδες	19
Εικόνα 22: Άλλες φιγούρες της εποχής (Πηγή: https://twitter.com/TarihKurdu/status/858019903688888320/photo/4)	20
Εικόνα 23: Πηγές για ενδύματα λουτράρη (Πηγή: https://reconstructinghistory.com/products/rh405-ottoman-turkish-gentleman).....	20
Εικόνα 24: Κάτοψη του λουτρού	21
Εικόνα 25: Το λουτρό με ό,τι περισιώζεται στη σημερινή του μορφή	22
Εικόνα 26: Εκτίμηση της μορφής του λουτρού	22
Εικόνα 27: Μορφή οθωμανικών χαμάμ (Πηγή: https://carolperry.typepad.com/)	23
Εικόνα 28: Τρούλος και οπές για την εξασφάλιση του φωτισμού	23
Εικόνα 29: Κατάλοιπα των κτιστών καθισμάτων	24
Εικόνα 30: Λίθος, πλίνθοι και ξύλο για την ανακατασκευή των καθισμάτων και σιδεριές στα παράθυρα.....	25
Εικόνα 31: Εσωτερική πολυγωνική στέγη	25
Εικόνα 32: Πιστή αναπαράσταση του δαπέδου.....	26
Εικόνα 33: Οξυκόρυφη οθωμανικού τύπου πόρτα	26
Εικόνα 34: Στοιχείο τεκμηρίωσης οθωμανικού λουτρού	27
Εικόνα 35: Σημείο λουτήρα	27
Εικόνα 36: Λουτήρας οθωμανικού λουτρού	27
Εικόνα 37: Μορφή τετράγωνου Gobek tasi	28
Εικόνα 38: Χρήση θερμού χώρου	28
Εικόνα 39: Μορφή πολυγωνικού Gobek tasi.....	28
Εικόνα 40: Αναπαράσταση εσωτερικού λουτρού	28
Εικόνα 41: Μαρμάρινοι λουτήρες, καθίσματα και πάτωμα	29
Εικόνα 42: Τοίχοι επενδυμένοι με κεραμιδί κονίαμα.....	29
Εικόνα 43: Ανακατασκευή νεροχύτη και βρύσης.....	30
Εικόνα 44: Ανακατασκευή μεταλλικού τασιού	30
Εικόνα 45: Ανακατασκευή πετσέτας	30
Εικόνα 46: Ο επισκέπτης προσεγγίζει το λουτρό	31
Εικόνα 47: Είσοδος του επισκέπτη στο λουτρό.....	32
Εικόνα 48: Παράδοση υφάσματος και πετσέτας από τον λουτράρη	33
Εικόνα 49: Ο επισκέπτης κατευθύνεται στα αποδυτήρια.....	33
Εικόνα 50: Προσαρμογή του επισκέπτη στις θερμοκρασιακές συνθήκες	34
Εικόνα 51: Ο επισκέπτης κατευθύνεται στον θερμό χώρο του λουτρού	34
Εικόνα 52: Ο επισκέπτης δροσίζεται.....	35
Εικόνα 53: Περιποίηση του επισκέπτη	35
Εικόνα 54: Ο επισκέπτης σκουπίζεται.....	36
Εικόνα 55: Ο επισκέπτης κατευθύνεται στα αποδυτήρια.....	36
Εικόνα 56: Η διεπαφή MERGIN' MODE Platform	37
Εικόνα 56: Η διεπαφή MERGIN' MODE App	38



1. Εισαγωγή

Αντικείμενο της ΕΕ5 αποτέλεσε η εκτέλεση των τυπικών για ένα σύστημα διαδικασιών τεκμηρίωσης, πιλοτικής εφαρμογής και επίδειξης. Αυτό επιτεύχθηκε με χρήση ίδιων μέσων και εξοπλισμών που διαθέτουν οι εταίροι, και με πεδίο εφαρμογής το κτιριακό συγκρότημα του 16ου αι. που βρίσκεται στον αρχαιολογικό χώρο της Απολλωνίας του Δήμου Βόλβης το οποίο επιλέχθηκε από την ΕΦΑΠΕΘ ως το Μνημείο για την Επίδειξη και Πιλοτική Εφαρμογή του MERGIN' MODE.

Στις 11/11/2019, κατά την εναρκτήρια συνάντηση των εταίρων, η ΕΦΑΠΕΘ προσδιόρισε τα μνημεία ευθύνης της στα οποία θα βασιστεί η εφαρμογή και επίδειξη του MERGIN' MODE. Συγκεκριμένα επιλέχθηκε το κτιριακό συγκρότημα του 16ου αι. που βρίσκεται στον αρχαιολογικό χώρο της Απολλωνίας του Δήμου Βόλβης (ΦΕΚ 385/Β/14-06-1984) και αποτελείται από ένα σημαντικό σύνολο ιστορικών διατηρητέων μνημείων, ήτοι από ένα τζαμί, ένα χάνι και ένα λουτρό, χτισμένο από τον μεγάλο βεζύρη Sokollu Mehmed (1566-1574). Πρόκειται για ιδιαίτερα ενδιαφέρον συγκρότημα, το οποίο βρίσκεται στο περιβάλλον ενός ευρύτερου αρχαιολογικού χώρου, στα όρια του οποίου περιέχονται το λεγόμενο «Βήμα του Αποστόλου Παύλου», τμήμα της Εγνατίας οδού καθώς και λείψανα ρωμαϊκού – παλαιοχριστιανικού τείχους. Επίσης, κρίθηκε ότι τόσο η ανάπτυξη της πλατφόρμας του φορέα διαχείρισης όσο και αυτή του τελικού χρήστη θα πρέπει να βασιστεί σε πραγματικά δεδομένα, όπως θα προκύψουν από τις διαδικασίες φωτογραμμετρικής αποτύπωσης και σάρωσης με laser

Για τις ανάγκες επίδειξης και πιλοτικής λειτουργίας πέρα από την ψηφιακή τεκμηρίωση του μνημείου δημιουργήθηκαν 3Δ σκηνές στις οποίες αναβιώνουν γεγονότα που συνέβαιναν κατά την περίοδο λειτουργίας του λουτρού της Απολλωνίας κατά τον 16ο αιώνα. Συγκεκριμένα η τεκμηρίωση, πιλοτική εφαρμογή και επίδειξη του συστήματος περιλάμβανε:

1. Αποτύπωση του εξωτερικού του Μνημείου
2. Αποτύπωση του περιβάλλοντος χώρου του Μνημείου
3. Αποτύπωση του εσωτερικού του Μνημείου
4. Τρισδιάστατη Ανακατασκευή του Εσωτερικού του Μνημείου
5. Τρισδιάστατη Ανακατασκευή του Εξωτερικού του Μνημείου
6. Δημιουργία Σκηνών Μικτής Πραγματικότητας

Τα παραπάνω αναλύονται στις επόμενες παραγράφους.

2. Αποτύπωση του Μνημείου

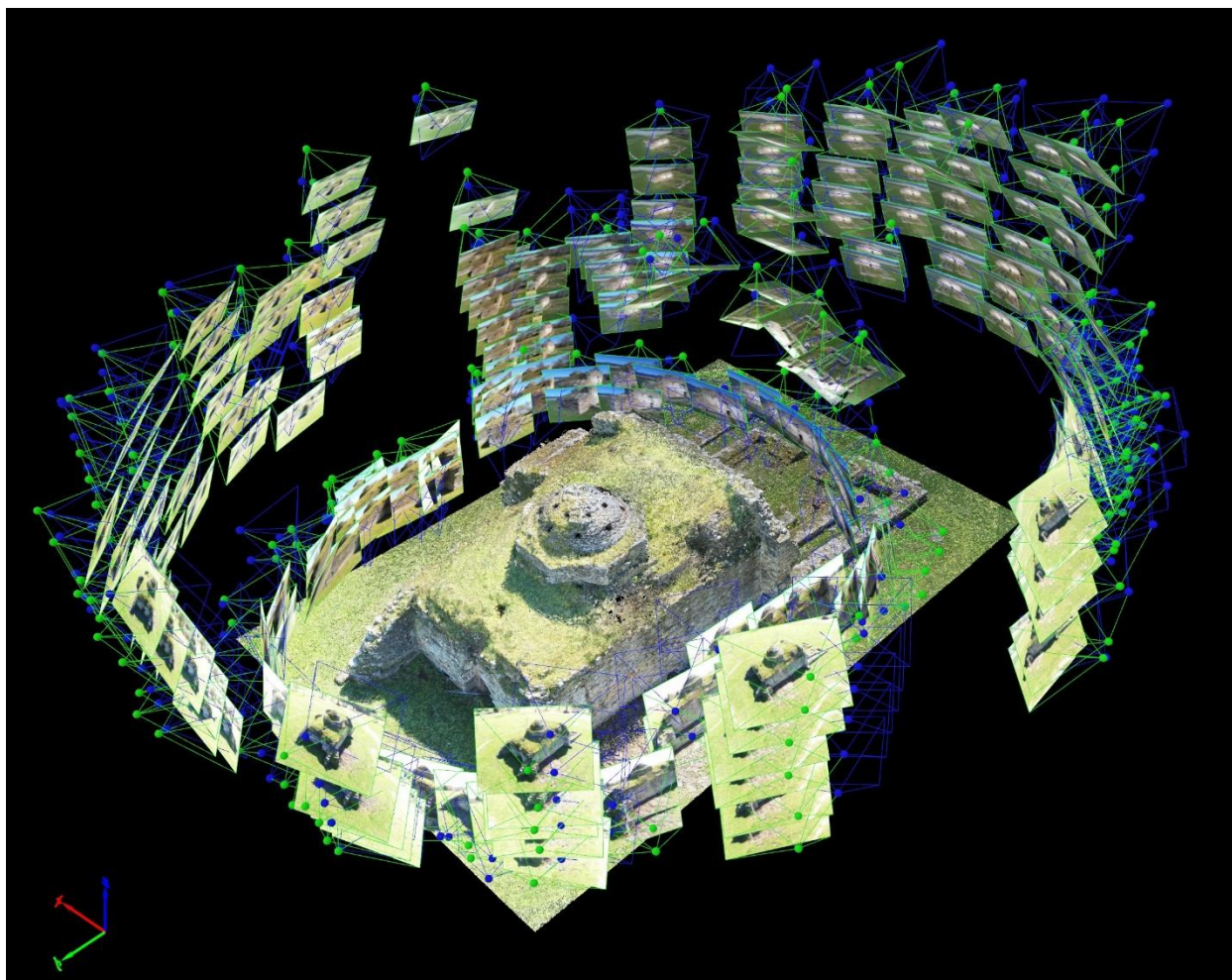
2.1 Επιθεώρηση Μνημείου

Στις 13/1/2020 πραγματοποιήθηκε επιθεώρηση του Οθωμανικού λουτρού Απολλωνίας από τον εταίρο GEOSENSE. Σκοπός της επιθεώρησης ήταν η εκτίμηση των εργασιών φωτογραμμετρικής αποτύπωσης με χρήση ΣμηΕΑ, και των ιδιομορφιών του μνημείου αλλά και του χώρου εργασίας.

2.2 Αποτύπωση του εξωτερικού του Μνημείου

2.2.1 Βασικές Πληροφορίες

Στις 13/3/2020 πραγματοποιήθηκε φωτογραμμετρική αποτύπωση του λουτρού Απολλωνίας. Οι λήψεις πραγματοποιήθηκαν σε διαφορετικά ύψη και αποστάσεις από το μνημείο. Συνολικά, πραγματοποιήθηκαν 229 λήψεις με μέση επικάλυψη 85%+. Η παρακάτω εικόνα αποτελεί μια βασική περίληψη των εργασιών.

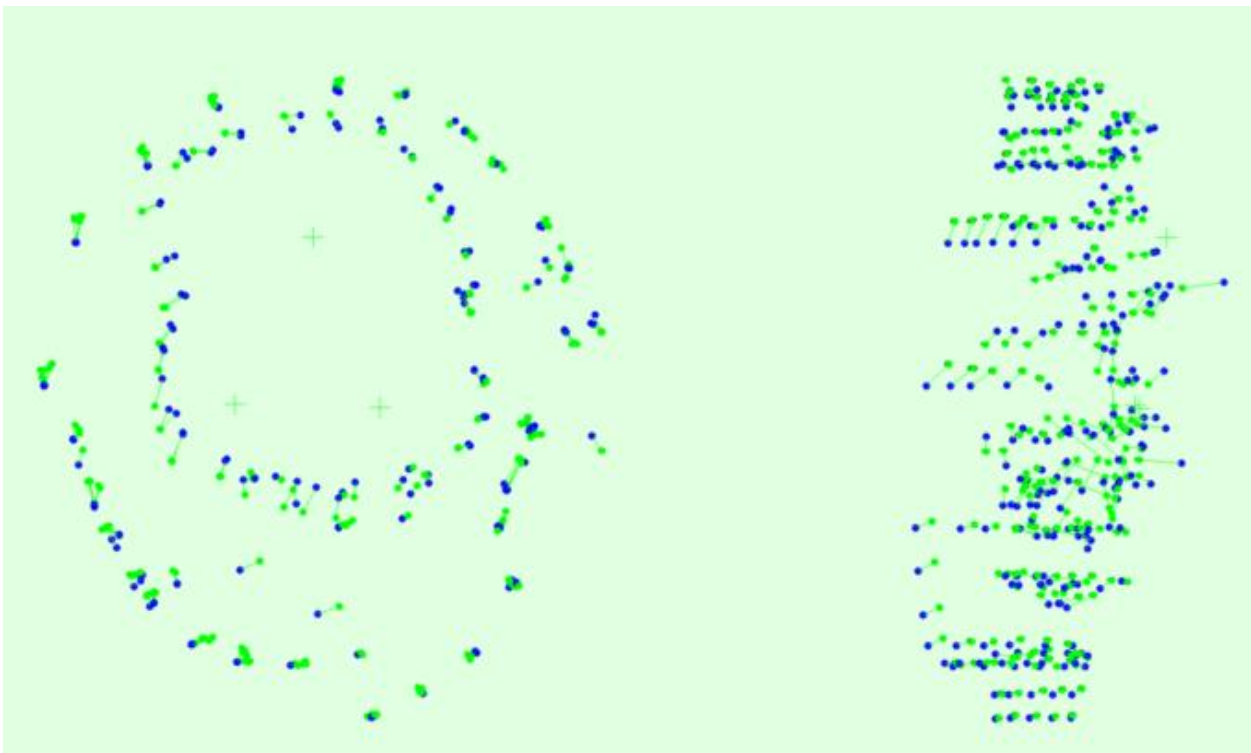


Εικόνα 1: Παραστατική παρουσίαση περίληψης εργασιών

Το μη επανδρωμένο αερόχημα που χρησιμοποιήθηκε για τη λήψη είναι το προϊόν Anafi της Parrot που φέρει κάμερα με ανάλυση 21Μpixel ενώ η εκτέλεση των τροχιών και των λήψεων έγινε χειροκίνητα.

2.2.2 Φωτογραμμετρικές Λεπτομέρειες

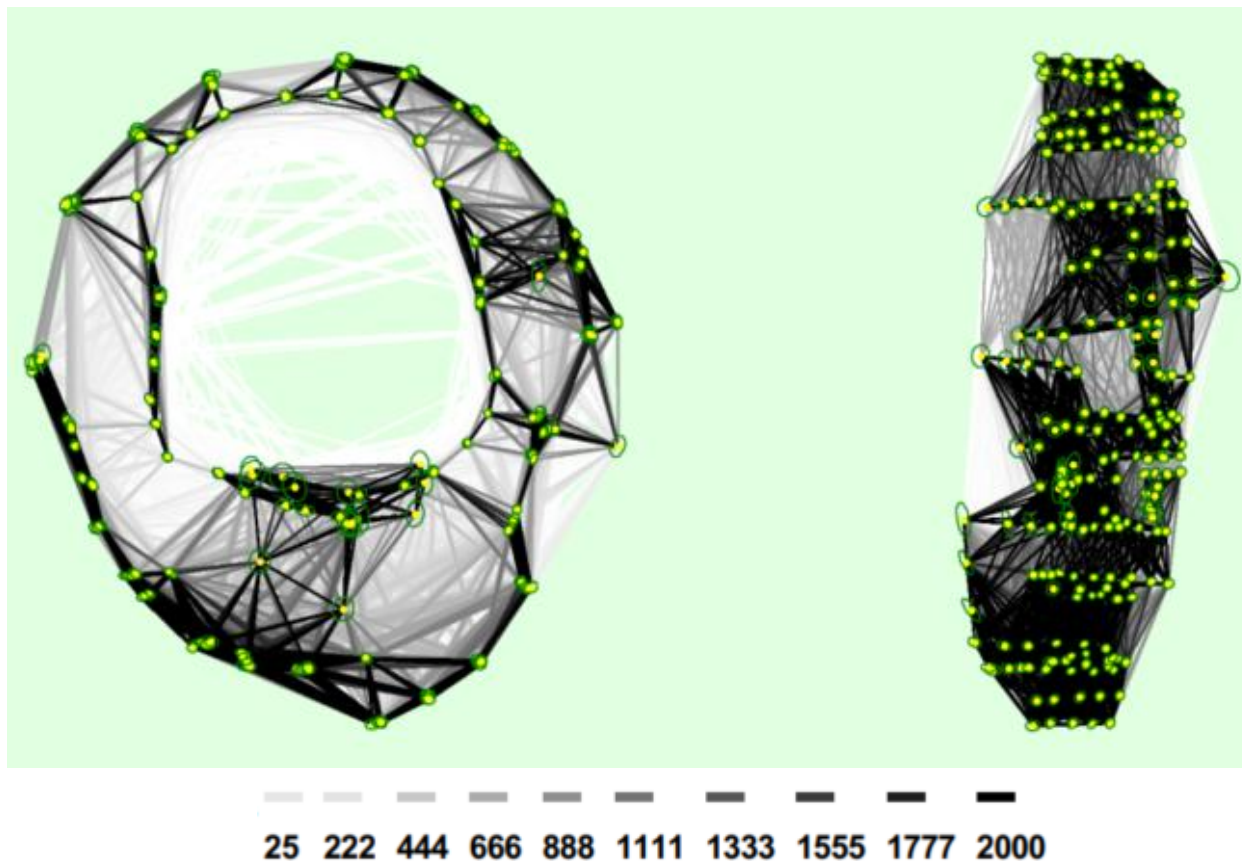
Η φωτογραμμετρική επεξεργασία έγινε με το λογισμικό Pix4Dmapper Pro. Το σύστημα προβολής είναι το WGS84/UTM zone 34N και τα υψόμετρα αναφέρονται στο μοντέλο συνόρθωσης EGM96. Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται διάγραμμα ελλείψεων σφάλματος και διορθώσεων που επέβαλε η φωτογραμμετρική επεξεργασία κατά τη διαδικασία αεροτριγωνισμού των φωτόκεντρων.



Εικόνα 2: Διάγραμμα ελλείψεων σφάλματος και διορθώσεων

Με μπλε χρώμα απεικονίζονται τα φωτόκεντρα σύμφωνα με το GPS του αεροχήματος, με πράσινο χρώμα τα συνορθωμένα φωτόκεντρα και με πράσινες ελλείψεις οι ελλείψεις σφάλματος μεγεθυμένες x10.

Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται το διάγραμμα δεσμών μεταξύ εικόνων και ο αριθμός δεσμών ανά ζεύγος εικόνων.



Εικόνα 3: Διάγραμμα δεσμών μεταξύ εικόνων και αριθμός δεσμών ανά ζεύγος εικόνων

2.2.3 Παραδοτέα – Περιγραφή αρχείων

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τα αρχεία αποτύπωσης του εξωτερικού του μνημείου.

ΦΑΚΕΛΟΣ	ΥΠΟΦΑΚΕΛΟΣ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Hamam			Ριζικός φάκελος αποτύπωσης οθωμανικού λουτρού
	3d_mesh	loutro_simplified_3d_mesh.fbx	3D πλέγμα με υφές σε μορφή fbx
		loutro_simplified_3d_mesh.mtl	Χάρτης υφών 3D πλέγματος μορφής OBJ
		loutro_simplified_3d_mesh.obj	3D πλέγμα μορφής OBJ

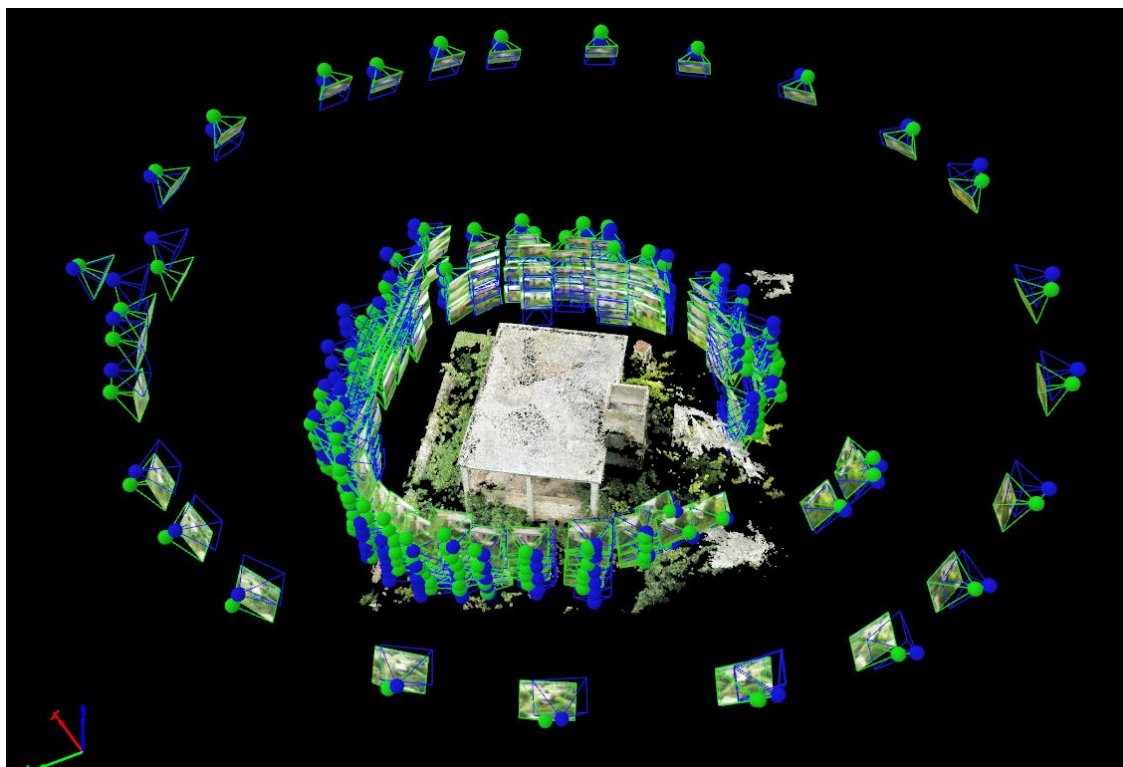
		map_loutra_texture.jpg	Ψηφιδωτές υφές αρχείου OBJ
	Point_cloud	loutro_group1_densified_point_cloud.las	3D νέφος σημείων με ιδιότητες RGB σε μορφή las

Πίνακας 1: Παραδοτέα αρχεία αποτύπωσης του εξωτερικού του μνημείου

2.3 Αποτύπωση του περιβάλλοντος χώρου του Μνημείου

2.3.1 Βασικές Πληροφορίες

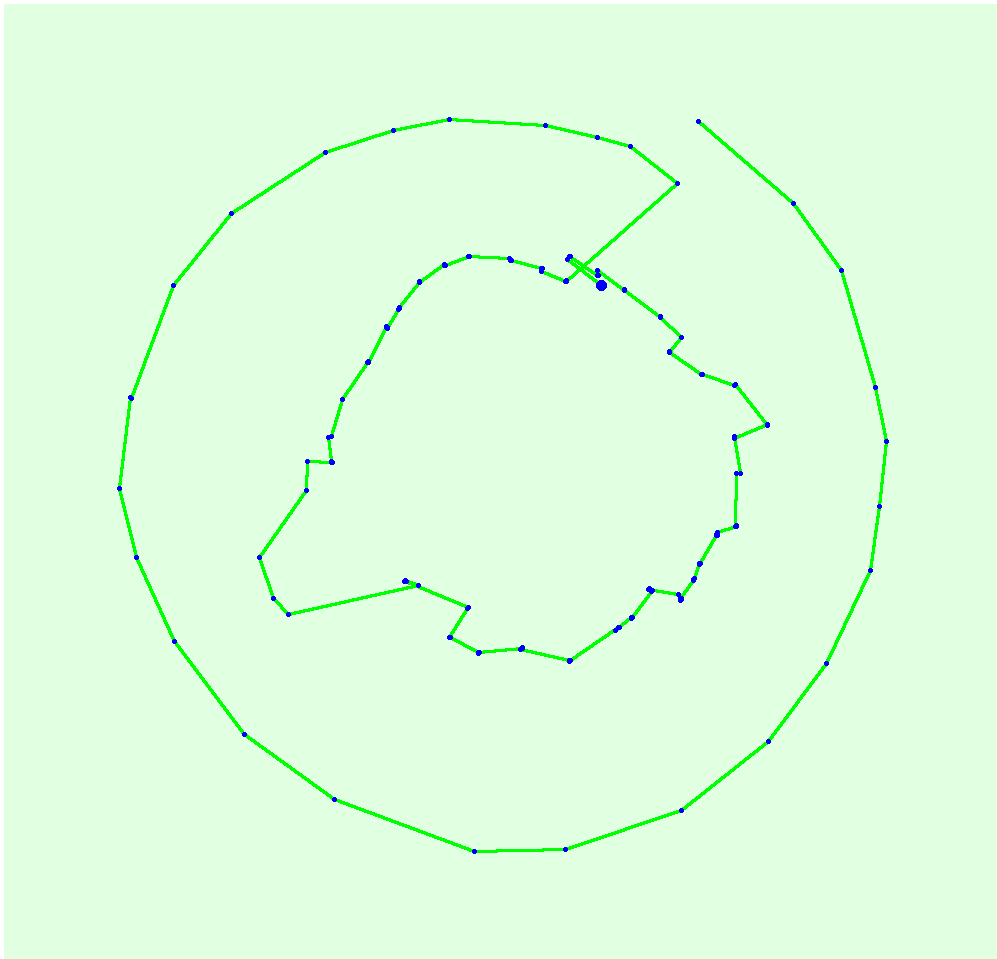
Στις 14/7/2020 πραγματοποιήθηκε φωτογραμμετρική αποτύπωση των υπολοίπων μνημείων του συγκροτήματος (χάνι και τζαμί) στην ευρύτερη περιοχή του μνημείου συνολικού εμβαδού περίπου 10 στρεμμάτων. Οι λήψεις πραγματοποιήθηκαν από ύψος περίπου 30 μέτρων με μέση χωρική ανάλυση (GSD) 0.5cm. Συνολικά, πραγματοποιήθηκαν 253 λήψεις με μέση επικάλυψη 80%. Η παρακάτω εικόνα αποτελεί μια βασική περίληψη των εργασιών:



Το μη επανδρωμένο αερόχημα που χρησιμοποιήθηκε για τη λήψη είναι το προϊόν Anafi της Parrot που φέρει κάμερα με ανάλυση 21Mpixel ενώ ο σχεδιασμός των τροχιών καθώς και των θέσεων λήψης έγιναν με το λογισμικό Pix4D Capture.

2.3.2 Φωτογραμμετρικές Λεπτομέρειες

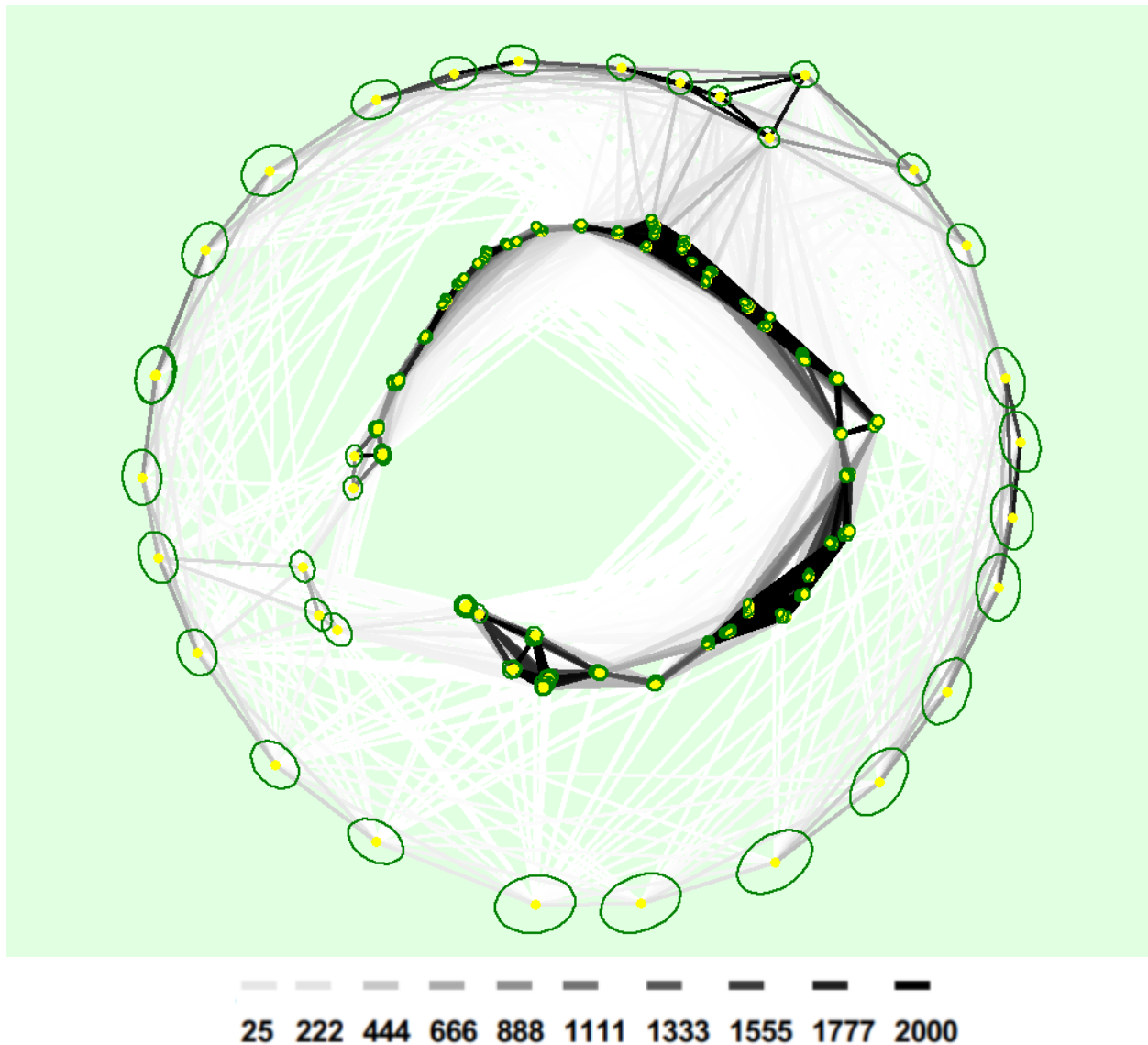
Η φωτογραμμετρική επεξεργασία έγινε με το λογισμικό Pix4Dmapper Pro. Το σύστημα προβολής είναι το WGS84/UTM zone 34N και τα υψόμετρα αναφέρονται στο μοντέλο συνόρθωσης EGM96. Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται διάγραμμα ελλείψεων σφάλματος και διορθώσεων που επέβαλε η φωτογραμμετρική επεξεργασία κατά τη διαδικασία αεροτριγωνισμού των φωτόκεντρων.



Εικόνα 4: Διάγραμμα ελλείψεων σφάλματος και διορθώσεων

Στο διάγραμμα με μπλε χρώμα παρουσιάζονται τα φωτόκεντρα σύμφωνα με το GPS του αεροχήματος, με πράσινο χρώμα τα συνορθωμένα φωτόκεντρα και με πράσινες ελλείψεις οι ελλείψεις σφάλματος μεγεθυμένες x100

Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται το διάγραμμα δεσμών μεταξύ εικόνων και ο αριθμός δεσμών ανά ζεύγος εικόνων.



Εικόνα 5: Διάγραμμα δεσμών μεταξύ εικόνων και αριθμός δεσμών ανά ζεύγος εικόνων

2.3.3 Παραδοτέα – Περιγραφή αρχείων

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τα αρχεία αποτύπωσης του περιβάλλοντος χώρου.

ΦΑΚΕΛΟΣ	ΥΠΟΦΑΚΕΛΟΣ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
General View			Ριζικός φάκελος γενικής αποτύπωσης περιοχής μελέτης
	3d_mesh	loutro2_simplified_3d_mesh.fbx	3D πλέγμα με υφές σε

			μορφή fbx
		loutro2_simplified_3d_mesh.mtl	Χάρτης υφών 3D πλέγματος μορφής OBJ
		loutro2_simplified_3d_mesh.obj	3D πλέγμα μορφής OBJ
		loutro2_texture.jpg	Ψηφιδωτές υφές αρχείου OBJ
	Point_cloud	loutro2_group1_densified_point_cloud.las	3D νέφος σημείων με ιδιότητες RGB σε μορφή las

Πίνακας 2: Παραδοτέα αρχεία αποτύπωσης του περιβάλλοντος χώρου

2.4 Αποτύπωση του εσωτερικού του Μνημείου

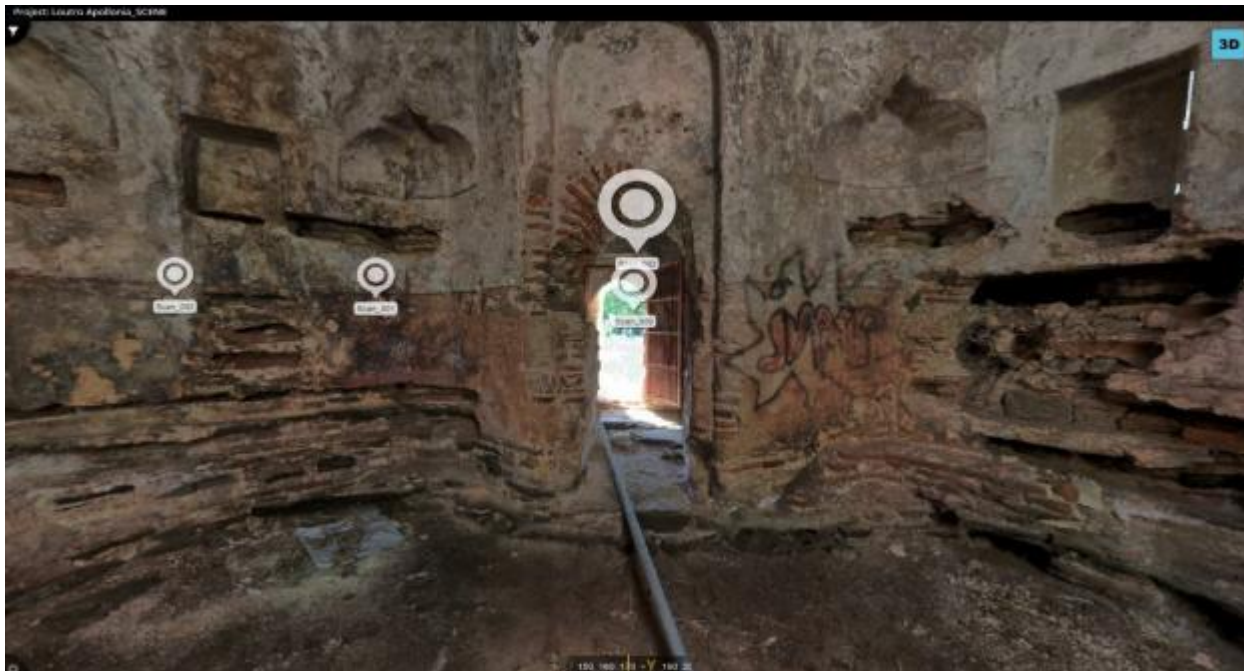
2.4.1 Βασικές Πληροφορίες

Οι εργασίες της αποτύπωσης του εσωτερικού του μνημείου πραγματοποιήθηκαν στις 21/2/2022. Στόχος των εργασιών ήταν η ψηφιακή τρισδιάστατη αποτύπωση του εσωτερικού του Οθωμανικού λουτρού στην Απολλωνία. Για τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος 3D μοντελοποίησης με τη χρήση επίγειου laser σαρωτή.

Ο επίγειος τρισδιάστατος σαρωτής laser που χρησιμοποιήθηκε για την πραγματοποίηση των σαρώσεων, είναι το προϊόν FOCUS S 350 Plus της Γερμανικής εταιρείας FARO. Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του σαρωτή είναι:

- ταχύτητα λήψης περίπου 2 εκατομμυρίων σημείων ανά δευτερόλεπτο
- ακρίβεια 1mm
- ενσωματωμένη έγχρωμη HighDynamicRange (HDR) πανοραμική κάμερα 165MPixels.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται μέρος του κύριου χώρου του λουτρού όπου διακρίνονται καθαρά οι λεπτομέρειες της επιφάνειας των τοιχωμάτων.



Εικόνα 6: Λεπτομέρεια εσωτερικού Λουτρού

Για την κάλυψη του συνόλου του εσωτερικού του λουτρού πραγματοποιήθηκαν συνολικά 6 σαρώσεις διάρκειας 8 λεπτών η κάθε μια, με ακρίβεια 7.7mm. Παράλληλα, με κάθε σάρωση, έγινε και η συλλογή πανοραμικών εικόνων η οποία με τη σειρά της «έντυσε» με χρώμα το νέφος των 3D σημείων σάρωσης. Για την παραγωγή του High Dynamic Range καρέ, η φωτογραφική μηχανή ρυθμίστηκε σε 3 λήψεις ανά στάση με διαφορά 0.5 stop. Από αυτά προέκυψε το 3D μοντέλο επιφανείας του εσωτερικού.

2.4.2 Επεξεργασία νεφών σημείων

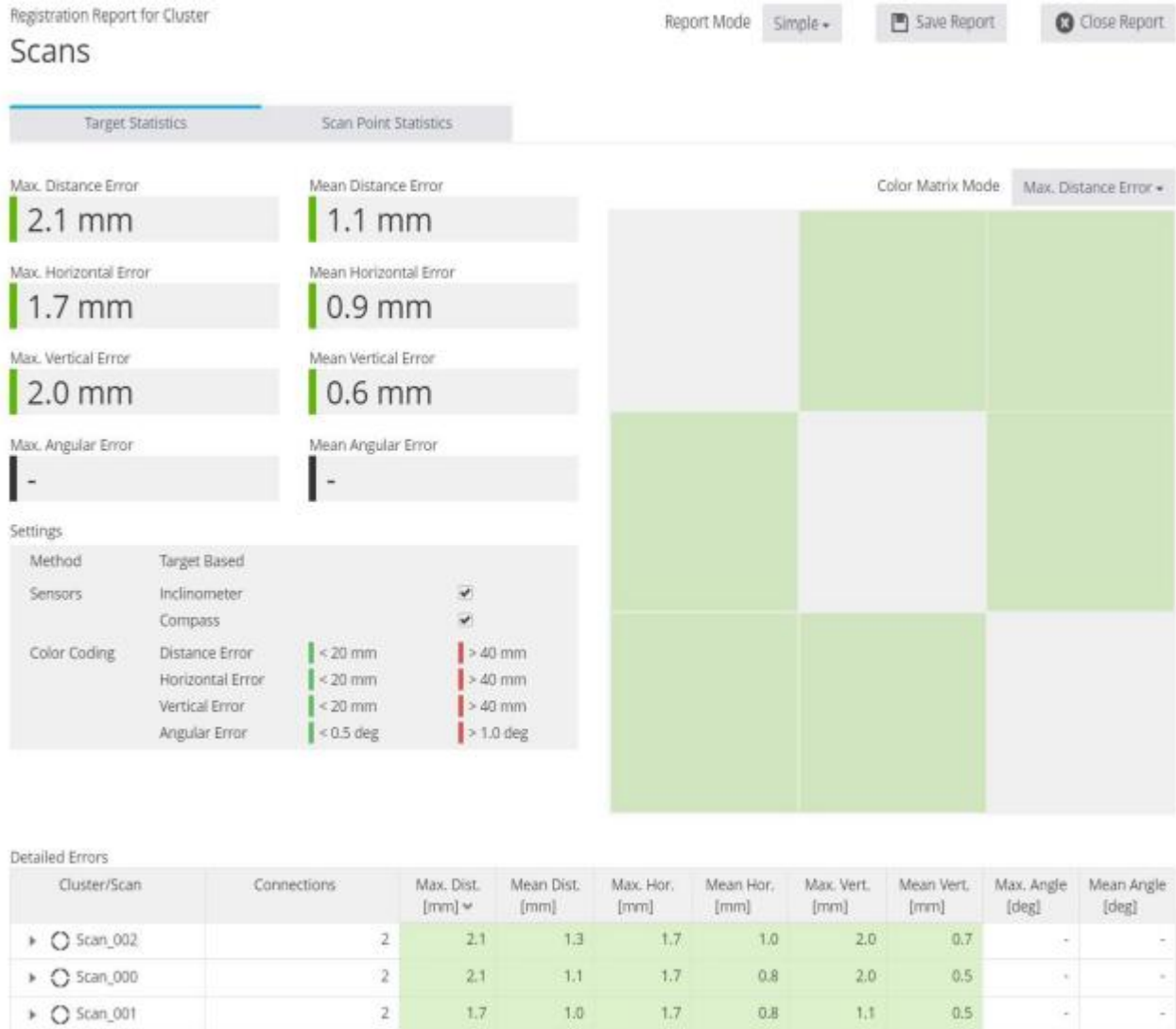
Με σκοπό την πλήρη κάλυψη του λουτρού, επιλέχθηκαν 6 διαφορετικές στάσεις για τη σάρωση. Η επιλογή έγινε με κριτήρια τη δυνατότητα πάκτωσης του σαρωτή καθώς και τις σημαντικές επικαλύψεις μεταξύ των θέσεων σάρωσης.

Η επεξεργασία των σαρώσεων, η παραγωγή των 3D νεφών σημείων ανά σάρωση και η δημιουργία ενός ενιαίου τρισδιάστατου μοντέλου, έγιναν στο λογισμικό FARO SCENE. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την ευθυγράμμιση και το γεωμετρικό «δέσιμο» των νεφών βασίστηκε στις επικαλύψεις μεταξύ των θέσεων σάρωσης, οι οποίες ήταν τουλάχιστον 50%, καθώς και στις μετρήσεις του διπλού αντισταθμιστή και της πυξίδας του σαρωτή. Στην περίπτωση μας και λόγω της ιδιαιτερότητας του χώρου αυτό ήταν εύκολο να επιτευχθεί.



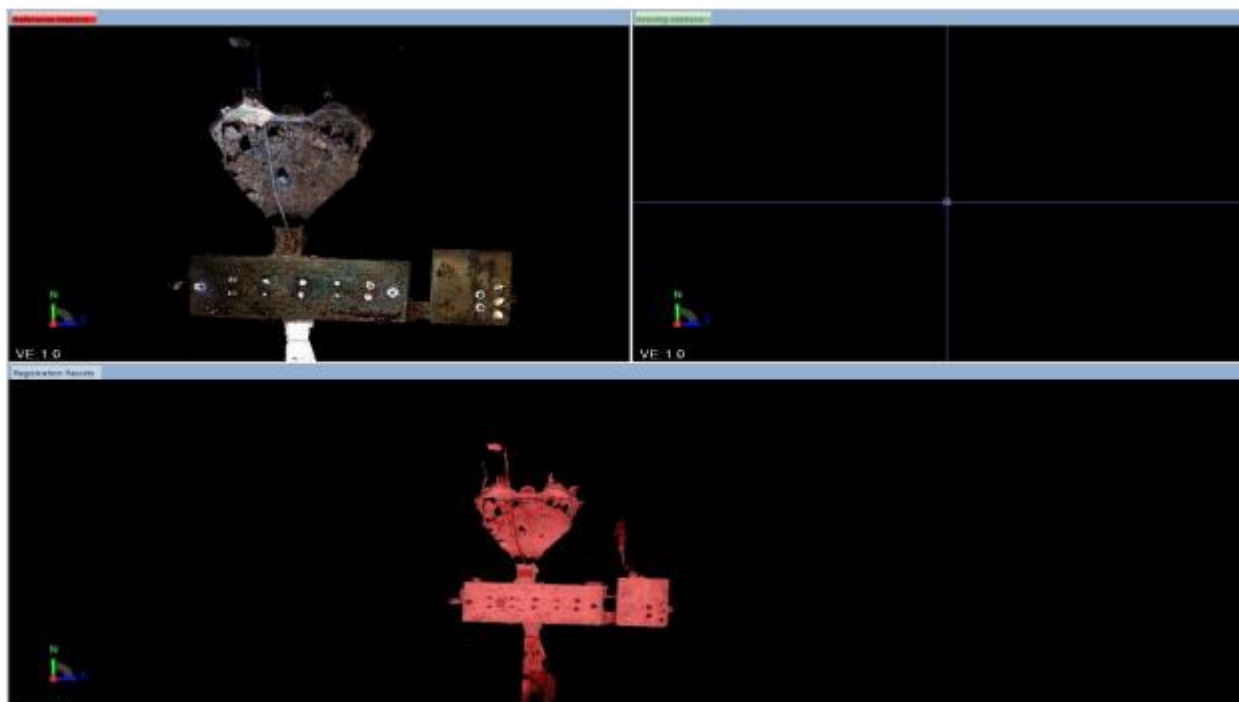
Εικόνα 7: Κάτοψη θέσεων σάρωσης εσωτερικά του λουτρού

Η παρακάτω εικόνα αποτελεί την αναφορά που εξήχθη από το λογισμικό όπου αναγράφονται οι τιμές των σφαλμάτων ευθυγράμμισης των σαρώσεων σε κάθε θέση σάρωσης, σε σχέση με την προηγούμενη και την επόμενη αντίστοιχα.



Εικόνα 8: Αναφορά Ευθυγράμμισης Νεφών σημείων

Στην συνέχεια ακολουθούν εικόνες από την διαδικασία ευθυγράμμισης των νεφών, καθώς και το ενιαίο τρισδιάστατο νέφος σημείων που δημιουργήθηκε μετά την επιτυχή ευθυγράμμιση των σαρώσεων στο Λογισμικό SCENE.



Εικόνα 9: Ευθυγράμμιση σαρώσεων



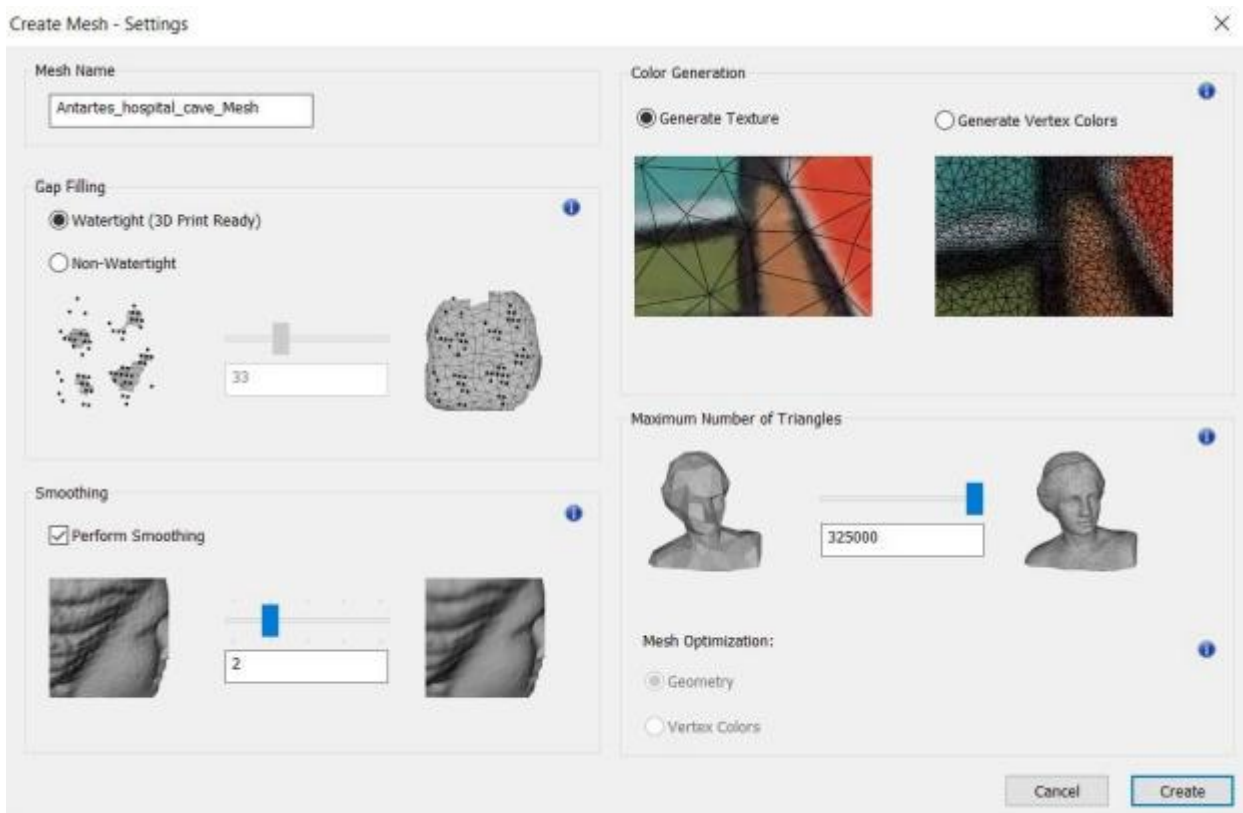
Εικόνα 10: Ενιαίο Τρισδιάστατο Μοντέλο

2.4.3 Απόδοση τρισδιάστατης επιφάνειας και υφής

Το 3D νέφος σημείων αποτελεί μια υψηλής ακρίβειας αναπαράσταση ενός αντικειμένου αλλά δεν μπορεί να περιγράψει γεωμετρικά την επιφάνεια του αντικειμένου. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιείται η μορφή δεδομένων 3D πλέγματος που προκύπτει από τα 3D σημεία με τη μέθοδο της παρεμβολής. Με αυτόν τον τρόπο ακόμη και σε περιοχές με μικρή πυκνότητα 3D σημείων παράγονται κλειστές 3D επιφάνειες.

Εφόσον υπάρχουν δεδομένα υφής της επιφάνειας από μια κάμερα, με κατάλληλη επεξεργασία οι 3D επιφάνειες «ντύνονται» με τις ανάλογες υφές.

Η τρισδιάστατη ψηφιακή παραγωγή της 3D επιφάνειας του εσωτερικού του λουτρού και η παραγωγή της αντίστοιχης υφής, έγινε αρχικά στο λογισμικό FARO SCENE, εισάγοντας τις κατάλληλες παραμέτρους όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 11: Εισαγωγή παραμέτρων για την απόδοση υφής στο τρισδιάστατο μοντέλο

2.4.4 Παραδοτέα

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται όλα τα σχετικά με την εσωτερική αποτύπωση του λουτρού Παραδοτέα αρχεία

ΦΑΚΕΛΟΣ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Apollonia		Ριζικός φάκελος τρισδιάστατης αποτύπωσης περιοχής μελέτης
	mac	Φάκελος με απαραίτητα αρχεία για προβολή των δεδομένων σε περιβάλλον iOS
	manuals	Εγχειρίδια χρήσης του Viewer λογισμικού SCENE_2go
	source	Αρχεία άντλησης πληροφοριών του λογισμικού SCENE_2go
	win	Φάκελος με απαραίτητα αρχεία για προβολή των δεδομένων σε περιβάλλον Windows
	SCENE.2go	Αρχείο εφαρμογής SCENE.2go
	Start SCENE 2go on Mac.command	Εκτελέσιμο αρχείο για προβολή των δεδομένων σάρωσης και περιήγηση στην περιοχή μελέτης σε περιβάλλον iOS
	Start SCENE 2go on Windows.bat	Εκτελέσιμο αρχείο για προβολή των δεδομένων σάρωσης και περιήγηση στην περιοχή μελέτης σε περιβάλλον Windows

Πίνακας 3: Παραδοτέα αρχεία αποτύπωσης του εσωτερικού του λουτρού

3. Τρισδιάστατη Ανακατασκευή Μνημείου

3.1 Πηγές τρισδιάστατης ανακατασκευής

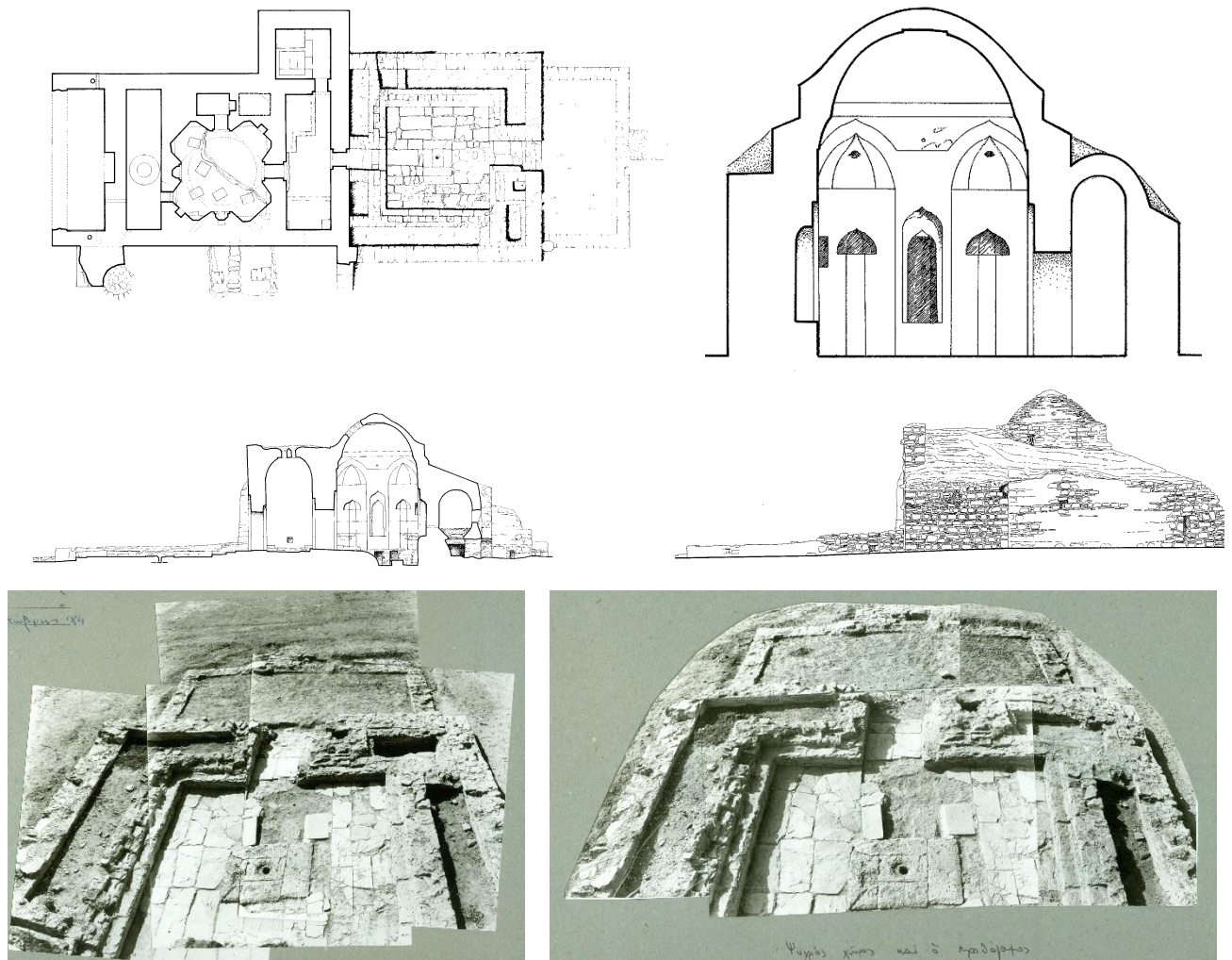
Η τρισδιάστατη ανακατασκευή του μνημείου βασίστηκε σε μεγάλο μέρος της σε πληροφορίες που αντλήθηκαν από επιστημονικά έγκυρες πηγές. Πιο συγκεκριμένα, η τρισδιάστατη ανακατασκευή του μνημείου βασίστηκε:

- Στην αποτύπωση του εσωτερικού και του εξωτερικού του μνημείου από την GEOSENSE



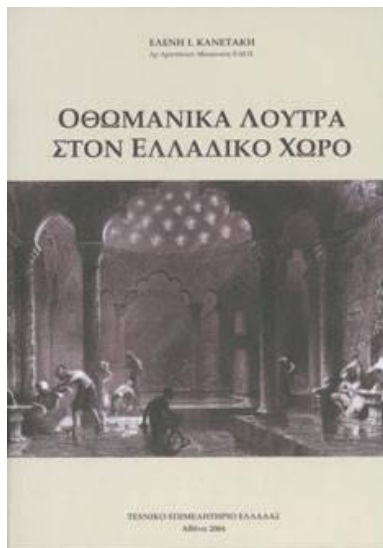
Εικόνα 12: Αποτύπωση του μνημείου

- Σε αρχιτεκτονικές μελέτες αποτύπωσης και αποκατάστασης (τεχνική έκθεση και φωτογραφική αποτύπωση) που ευγενικά παραχώρησε η Εφορεία Αρχαιοτήτων Περιφέρειας Θεσσαλονίκης (ΕΦΑΠΕΘ).



Εικόνα 13: Αρχιτεκτονικές μελέτες αποτύπωσης και αποκατάστασης της ΕΦΑΠΕΘ

- Σε πληροφορίες για οθωμανικά λουτρά που αντλήθηκαν από το βιβλίο της Ελένης Ι. Κανετάκη με τίτλο Οθωμανικά Λουτρά στον Ελλαδικό χώρο (2004, Εκδόσεις Τεχνικό Επιμελητήριο).



Εικόνα 14: Το βιβλίο Οθωμανικά Λουτρά στον Ελλαδικό χώρο

- Σε πληροφορίες που αντλήθηκαν από το βιβλίο Η συντήρηση και η αποκατάσταση των οθωμανικών μνημείων στην Ελλάδα (Επιμ. Αιμ. Στεφανίδου, Εκδ. University Studio Press).
- Στη δημοσίευση Χατζητρύφωνος, Ε. (1987). Οθωμανικό λουτρό στην Απολλωνία της Βόλβης. In Μακεδονικά (Vol. 26, p. 139). National Documentation Centre (EKT). <https://doi.org/10.12681/makedonika.1078>
- Στη δημοσίευση Cultural Heritage Related to the Water Case Study: Hammams in Bosnia and Herzegovina των Nađa Šabanović και İbrahim Numan (SAR Journal. Volume 2, Issue 2, Pages 68-76, ISSN 2619-9955, DOI: 10.18421/SAR22-04 June 2019)
- Σε μεταπτυχιακές διατριβές όπως η τρισδιάστατη αποτύπωση του Μπέη Χαμάμ με laser scanner του Π. Ζαχαρούλη (Διατμηματικό Πρόγραμμα Προστασία, Συντήρηση και Αποκατάσταση Μνημείων Πολιτισμού ΑΠΘ), η τρισδιάστατη αποτύπωση του Πασά Χαμάμ της Δ. Νίκα (του Τμήματος Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών ΑΠΘ), η Οθωμανική Αρχιτεκτονική του 15^{ου} και 16^{ου} αιώνα στην Κεντρική Μακεδονία (Διοικητικά όρια νομού Θεσσαλονίκης): Τοπογραφία, μορφολογία, χρήσεις της Περιδοκούλου Μ. (Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας ΑΠΘ) κλπ.
- Σε εικονικές αναπαραστάσεις οθωμανικών λουτρών, που βρίσκονται online, όπως <http://www.antivari.info/pages/hammam.php> όπως αποτυπώνεται στις παρακάτω εικόνες.



Εικόνα 15: Αναπαραστάσεις οθωμανικών λουτρών

- Σε αυτοψία των καταλοίπων του μνημείου



Εικόνα 16: Αυτοψία καταλοίπων μνημείου

- Οθωμανικά λουτρά που ανήκουν στην ίδια χρονολογική περίοδο, όπως το ανακαινισμένο χαμάμ στην Τρίγλια της Βιθυνίας (Πηγή: <https://www.triglianoi.gr/index.php?topic=1855.0>)



Εικόνα 17: Το ανακαινισμένο χαμάμ στην Τρίγλια της Βιθυνίας

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα σημεία του μνημείου που δεν γνωρίζουμε με βεβαιότητα πώς ήταν κατασκευασμένα και είναι πλήρως κατεστραμμένα, έχουμε αποφύγει να τα αποκαταστήσουμε.

3.2 Δημιουργία εικονικών ανθρώπων

Θεωρήθηκε σημαντικό να δημιουργηθούν και εικονικοί άνθρωποι με ρούχα εποχής προκειμένου να γίνει πιο ρεαλιστική η εικονική αναπαράσταση του μνημείου και να μπορέσουμε μέσω αυτών να παρέχουμε ορισμένες πληροφορίες για το κοινωνικό πλαίσιο της εποχής που διαδραματίζεται η σκηνή της Μεικτής Πραγματικότητας.

Έγινε αναζήτηση στο Διαδίκτυο και παρακάτω παρατίθενται ορισμένες εικόνες από γραβούρες και φωτογραφίες εποχής από τις οποίες δανειστήκαμε στοιχεία για ορισμένες από τις φορεσιές των εικονικών ανθρώπων (βλ. εικ. 18-21).



Εικόνα 18: Έλληνας έμπορος:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e6/Greek_merchant_by_Stackelberg.jpg



Εικόνα 19: Τούρκος έμπορος (Πηγή:

<http://www.artnet.com/artists/james-robertson/street-merchant-constantinople-xvrpdBWptx8EcdOxrqTr0w2>)



Εικόνα 20: Φιγούρες επαγγελματιών της εποχής (Πηγή: <https://mindsmag.com/what-is-a-turkish->



Εικόνα 21: Φιγούρες που χρησιμοποιήθηκαν για τους λουτράρηδες

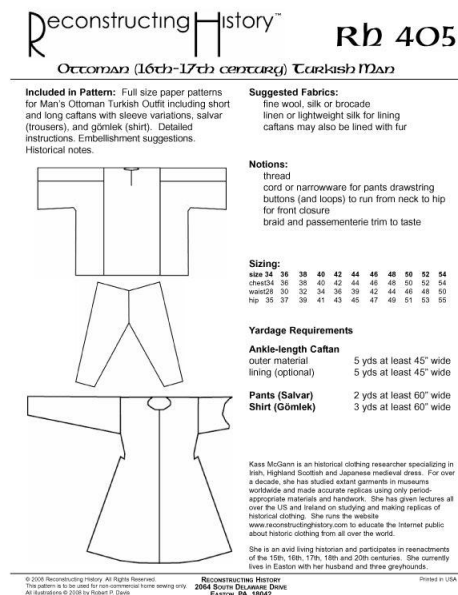
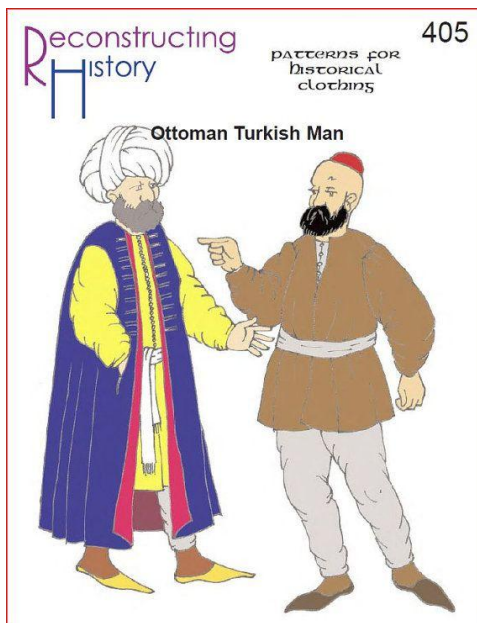
costume/)

(Πηγή: <https://digitalcollections.nypl.org/items/510d47e1-3df0-a3d9-e040-e00a18064a99>)



Εικόνα 22: Άλλες φιγούρες της εποχής (Πηγή: <https://twitter.com/TarihKurdu/status/858019903688888320/photo/4>)

Για τα ενδύματα του λουτράρη, που εμφανίζεται στο εσωτερικό του οθωμανικού χαμάμ, δανειστήκαμε στοιχεία και από το βιβλίο Patterns of Historical Cloths - RH405 — Ottoman Turkish Gentleman sewing pattern (βλ. εικ. 23).



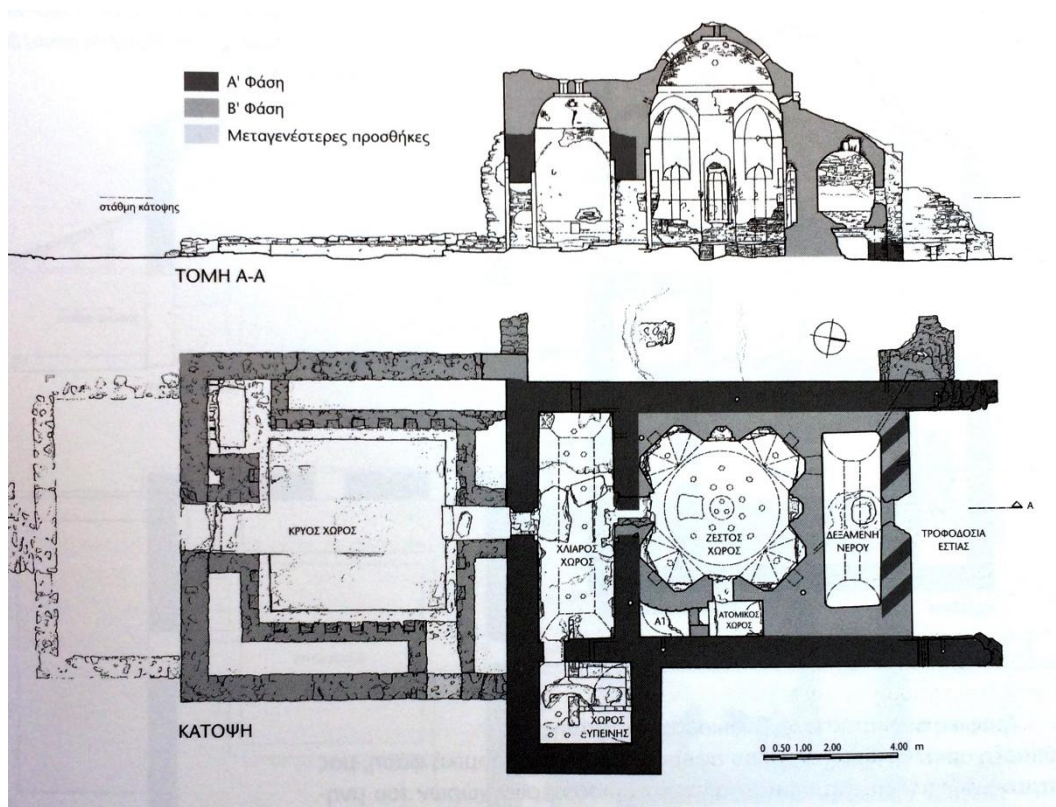
Εικόνα 23: Πηγές για ενδύματα λουτράρη (Πηγή: <https://reconstructinghistory.com/products/rh405-ottoman-turkish-gentleman>)

Επίσης, δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στις φιγούρες και τα χαρακτηριστικά των προσώπων των εικονικών ανθρώπων, προκειμένου να βρίσκονται όσο πιο κοντά γίνεται σε αυτά των ανθρώπων εποχής της οθωμανικής περιόδου.

3.3 Ανακατασκευή οθωμανικού λουτρού

Με βάση την κάτοψη (βλ. εικ. 25) από τη μελέτη που ευγενικά παραχωρήθηκε από την ΕΦΑΠΕΘ, οι βασικοί χώροι του οθωμανικού λουτρού είναι οι παρακάτω:

- Προθάλαμος με είσοδο απευθείας από το δρόμο
- Κρύος χώρος που λειτουργούσε ως αποδυτήριο
- Χλιαρός χώρος, γνωστός ως tepidario στις ρωμαϊκές θέρμες
- Ζεστός χώρος, γνωστός ως calidario στις ρωμαϊκές θέρμες



Εικόνα 24: Κάτοψη του λουτρού

Συμπληρωματικά, αναφέρεται ότι στη δεξιά πλευρά του χλιαρού χώρου υπήρχε χώρος υγιεινής και μετά το ζεστό χώρο, υπήρχε δεξαμενή νερού και χώρος τροφοδοσίας εστίας που τροφοδοτούσε το λουτρό με ζεστό νερό.

3.3.1 Ανακατασκευή του Εξωτερικού του Μνημείου

Για την ανακατασκευή του εξωτερικού του μνημείου επιλέξαμε να έχουμε στεγασμένο με κεραμίδια και κλειστό με τοίχο χωρίς ανοίγματα προθάλαμο.

Από τον κρύο χώρο του λουτρού σώζονται μόνο τα θεμέλια και χαμηλός τοίχος (βλ. εικ. 25).

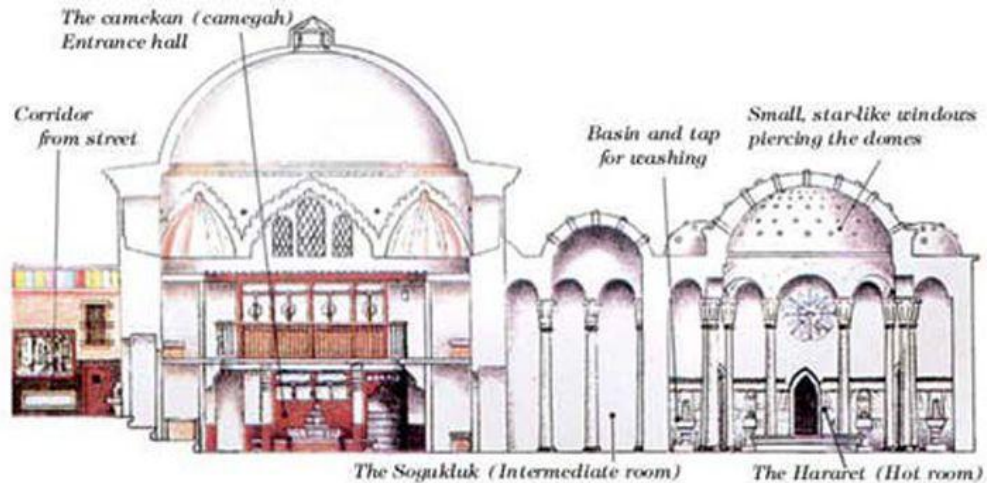


Εικόνα 25: Το λουτρό με ό,τι περισώζεται στη σημερινή του μορφή

Πιστεύουμε ότι διέθετε δύο σειρές παραθύρων, τρία παράθυρα στην πρώτη σειρά και ένα στη δεύτερη, τετράριχτη κεραμοσκεπή με εξαγωνικό άνοιγμα με γυαλί στο κέντρο της (βλ. εικ. 26), όπως ισχύει στο συγκεκριμένο χώρο σε οθωμανικά χαμάμ (βλ. εικ. 27).



Εικόνα 26: Εκτίμηση της μορφής του λουτρού



Εικόνα 27: Μορφή οθωμανικών χαμάρ (Πηγή: <https://carolperry.typepad.com/>)

Ο επόμενος χώρος είναι ο χλιαρός χώρος, ο οποίος εξωτερικά δεν παρουσιάζει κάποια ιδιαιτερότητα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει ο ζεστός χώρος, ο οποίος διαθέτει τρούλο με παραβολοειδές σχήμα με οκταγωνικές οπές, που έκλειναν με τα τυπικά γυάλινα «ποτήρια»¹ προκειμένου να εξασφαλίζεται φυσικός φωτισμός για το εσωτερικό του κτιρίου (βλ. εικ. 26).



Εικόνα 28: Τρούλος και οπές για την εξασφάλιση του φωτισμού

¹ Βλ. Κ. Klinghardt, *Türkische Bäder*, Stuttgart 1928 και Ευ. Χατζητρύφωνος, *Οθωμανικό λουτρό στην Απολλωνία της Βόλβης*, Μακεδονικά (τ. 26), 1987.

3.3.2 Ανακατασκευή του Εσωτερικού του Μνημείου

Το εσωτερικό του μνημείου περιλαμβάνει διάφορους χώρους. Επιλέξαμε να ανακατασκευάσουμε με λεπτομέρεια το προθάλαμο, τον κρύο, το χλιαρό και το ζεστό χώρο, καθώς αυτοί οι χώροι μας εξυπηρετούσαν στην αναπαράσταση των φάσεων της τελετουργίας του λουτρού.

Σε ό,τι αφορά τον κρύο χώρο λάβαμε υπόψη κατάλοιπα των κτιστών καθισμάτων (βλ. εικ. 29).



Εικόνα 29: Κατάλοιπα των κτιστών καθισμάτων

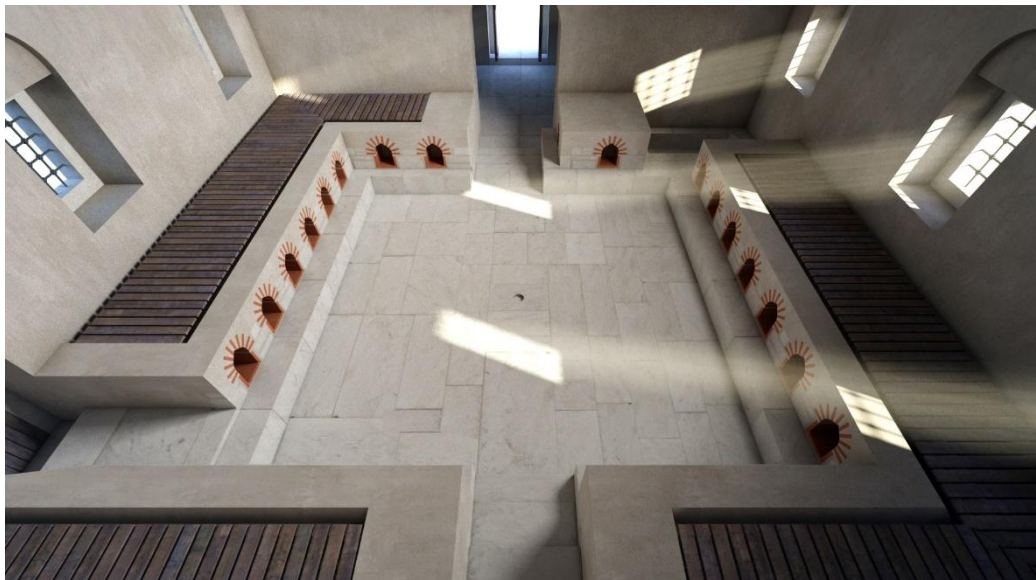
Στις εικ. 30-33 φαίνονται οι αρχιτεκτονικές επιλογές που έγιναν και περιλαμβάνουν εσωτερική πολυγωνική στέγη, οξυκόρυφη οθωμανικού τύπου άνοιγμα πόρτας, σιδεριές στα παράθυρα, λίθος, πλίνθοι και ξύλο για την ανακατασκευή των καθισμάτων και πιστή αναπαράσταση του δαπέδου, για το οποίο διαθέτουμε τη σχετική τεκμηρίωση (εικ. 34).



Εικόνα 30: Λίθος, πλίνθοι και ξύλο για την ανακατασκευή των καθισμάτων και σιδεριές στα παράθυρα



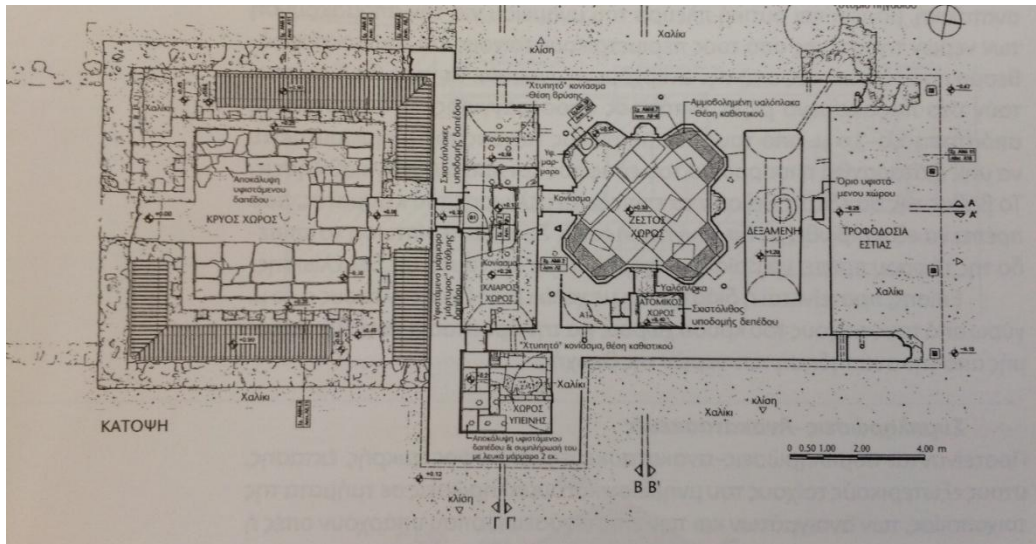
Εικόνα 31: Εσωτερική πολυγωνική στέγη



Εικόνα 32: Πιστή αναπαράσταση του δαπέδου



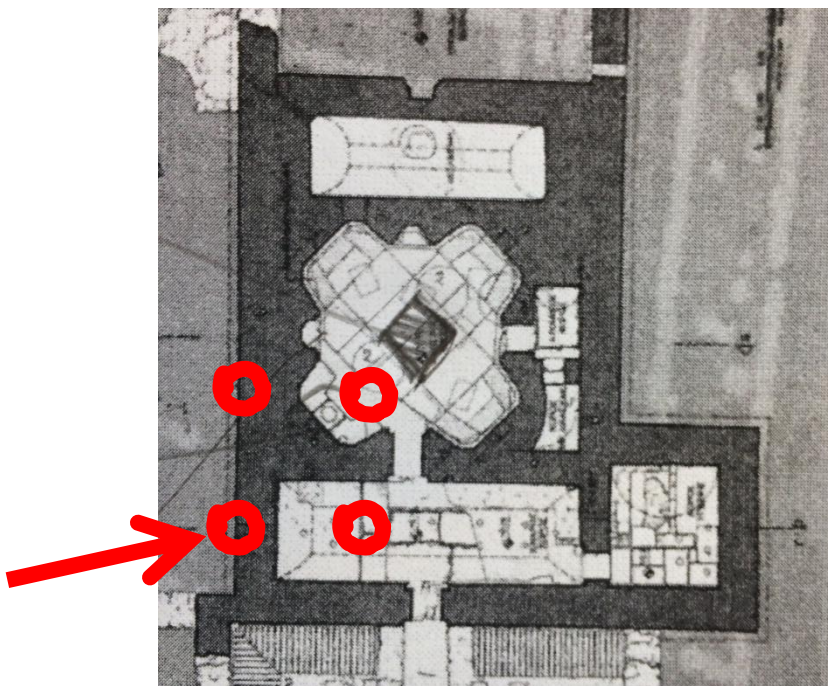
Εικόνα 33: Οξυκόρυφη οθωμανικού τύπου πόρτα



Εικόνα 34: Στοιχείο τεκμηρίωσης οθωμανικού λουτρού

Ο χλιαρός χώρος δεν παρουσιάζει κάτι ιδιαίτερο και ακολουθεί τις αρχιτεκτονικές επιλογές των υπόλοιπων χώρων με υλικά το λίθο και το ξύλο.

Σε ό,τι αφορά τον ζεστό χώρο μας απασχόλησε το ζήτημα των καθισμάτων και των λουτήρων. Στο σημείο του μνημείου που υπάρχει το τόξο (εικ. 36) σώζεται ο ένας από τους 4 λουτήρες, όπως ο εικονιζόμενος στην εικόνα 37.



Εικόνα 35: Σημείο λουτήρα

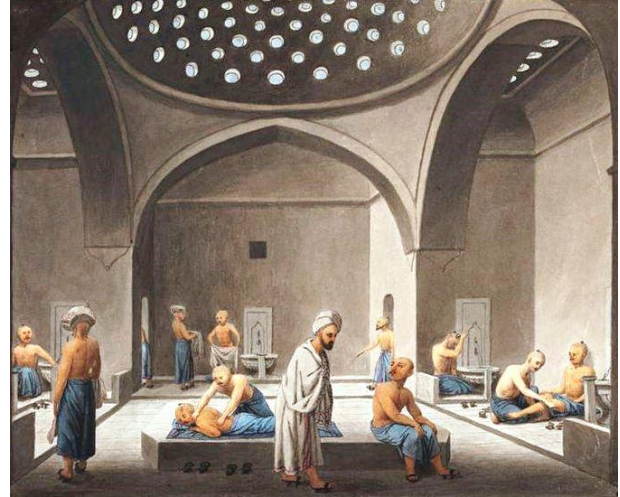


Εικόνα 36: Λουτήρας οθωμανικού λουτρού

Μας απασχόλησε αν στη μέση του ζεστού χώρου υπήρχε ή όχι ένα Gobek tasi, που ξάπλωναν και ήταν ζεστό. Η μορφή του ήταν είτε τετράγωνο χωρίς γωνίες, είτε οκταγωνικό (εικ. 37-40).



Εικόνα 37: Μορφή τετράγωνου Gobek tasi



Εικόνα 38: Χρήση θερμού χώρου



Εικόνα 39: Μορφή πολυγωνικού Gobek tasi



Εικόνα 40: Αναπαράσταση εσωτερικού λουτρού

Δοκιμάστηκαν διάφορες λύσεις σε διαφορετικά μεγέθη, αλλά διαπιστώθηκε ότι ο χώρος ήταν περιορισμένος και δε θα μπορούσε να περιλαμβάνει ένα Gobek tasi, στο οποίο θα μπορούσαν να αναπαύονται οι επισκέπτες του. Συνεπώς, απορρίφθηκε και στην ανακατασκευή του λουτρού οι επισκέπτες του λουτρού απολάμβαναν τη διαδικασία στα καθίσματα που δημιουργήθηκαν.

Στις εικόνες 41, 42, 43 φαίνονται οι αρχιτεκτονικές επιλογές που επιλέξαμε. Λουτήρες, καθίσματα και πάτωμα είναι κατασκευασμένοι από μάρμαρο, ενώ οι τοίχοι είναι επενδυμένοι με κονίαμα. Μέχρι ένα σημείο το κονίαμα είναι κεραμιδί, από το σημείο που τελειώνουν οι κρουνοί είναι υπόλευκο. Αξίζει να

σημειωθεί ότι για την τρισδιάστατη αναπαράσταση χρησιμοποιήθηκαν υφές που δίνουν ένα φωτορεαλιστικό αποτέλεσμα.



Εικόνα 41: Μαρμάρινοι λουτήρες, καθίσματα και πάτωμα



Εικόνα 42: Τοίχοι επενδυμένοι με κεραμιδί κονιάμα



Εικόνα 43: Ανακατασκευή νεροχύτη και βρύσης

Τέλος, προχωρήσαμε και στην ανακατασκευή αντικειμένων χρήσης κατά τη διάρκεια του λουτρού, που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία του λουτρού, όπως οι πετσέτες, τα ξύλινα τσόκαρα και τα μεταλλικά τασιά, για να παίρνουν το νερό και να το ρίχνουν στο σώμα τους (βλ. εικ. 44 και 45).



Εικόνα 44: Ανακατασκευή μεταλλικού τασιού



Εικόνα 45: Ανακατασκευή πετσέτας

4. Δημιουργία Σκηνών Μικτής Πραγματικότητας

Δημιουργήθηκαν τέσσερις διαφορετικές σκηνές στις οποίες εκτυλίσσονται γεγονότα που λάμβαναν χώρα στο συγκρότημα και αναπαριστούν διάφορες φάσεις της τελετουργίας του λουτρού, τον 16^ο αιώνα. Οι σκηνές αυτές είναι δυνατό να ενεργοποιηθούν στην οθόνη της έξυπνης συσκευής του επισκέπτη του συγκροτήματος ή του διαδικτυακού επισκέπτη.

Το συγκρότημα περιλαμβάνει караβάν-σεράι, τζαμί, λουτρό και άλλα κτίσματα. Οι ταξιδιώτες φτάνουν έφιπποι στο παρακείμενο (προς Νότο) караβάν-σεράι. Αφού τακτοποιηθούν, φροντίζουν τα ζώα τους και τακτοποιηθούν στο δωμάτιό τους, κατευθύνονται στο χαμάμ.

Στις επόμενες παραγράφους αποτυπώνονται οι σκηνές που αναπαριστούν γεγονότα που διαδραματίζονταν στο χώρο του λουτρού. Τα γεγονότα αυτά είναι προσβάσιμα στην εφαρμογή του τελικού χρήστη: <https://app.merginmode.com/>

4.1 Σκηνή 1: Υποδοχή Επισκέπτη

Η πρώτη Σκηνή (εικ. 46) δείχνει έναν μεσήλικα άνδρα με ενδυμασία εποχής και σακίδιο να προσεγγίζει το λουτρό. Πρόκειται για το Νίκο, έναν Έλληνα έμπορο, ο οποίος ήλθε να πουλήσει τα εμπορεύματά του στο μεγάλο παζάρι της περιοχής (η περιοχή ονομάζονταν Παζαρούδα ή Παζαργιά λόγω του μεγάλου παζαριού, που γινόταν εκεί μέχρι το 1928).



Εικόνα 46: Ο επισκέπτης προσεγγίζει το λουτρό

Ο Νίκος εισέρχεται στο λουτρό και προκειμένου η σκηνή να φαίνεται πιο αληθοφανής υπάρχουν και δύο άνδρες καθισμένοι, οι οποίοι συζητούν και σκοπεύουν να ξεκινήσουν σύντομα τη διαδικασία του λουτρού (εικ. 47)². Στην εικόνα 48 τον υποδέχεται ο υπεύθυνος-φροντιστής του λουτρού, ελαφρά ντυμένος, ο οποίος του παραδίδει την πεσέτα και το ύφασμα που θα φορέσει κατά τη διάρκεια του λουτρού και του υποδεικνύει τον ψυχρό χώρο (χώρο των αποδυτηρίων). Ο Νίκος αποχωρεί για να ξεντυθεί (εικ. 49).

Αρχικά στον κρύο χώρο του λουτρού ο άνδρας λαμβάνει από άλλον άνδρα (λουτράρη) μεγάλο λινό χρωματιστό ύφασμα (για το κάτω μέρος του σώματος) και πετσέτα για μετά το λουτρό.



Εικόνα 47: Είσοδος του επισκέπτη στο λουτρό

² Το λουτρό είναι μονό αντρικό, αλλά ίσως λειτουργούσε κάποιες ώρες ή ημέρες μόνο και για τις γυναίκες.



Εικόνα 48: Παράδοση υφάσματος και πετσέτας από τον λουτράρη

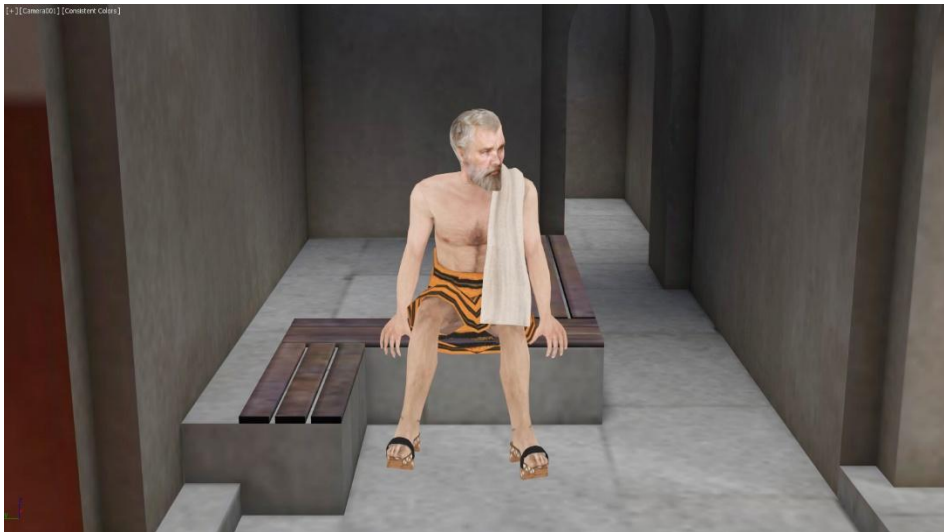


Εικόνα 49: Ο επισκέπτης κατευθύνεται στα αποδυτήρια

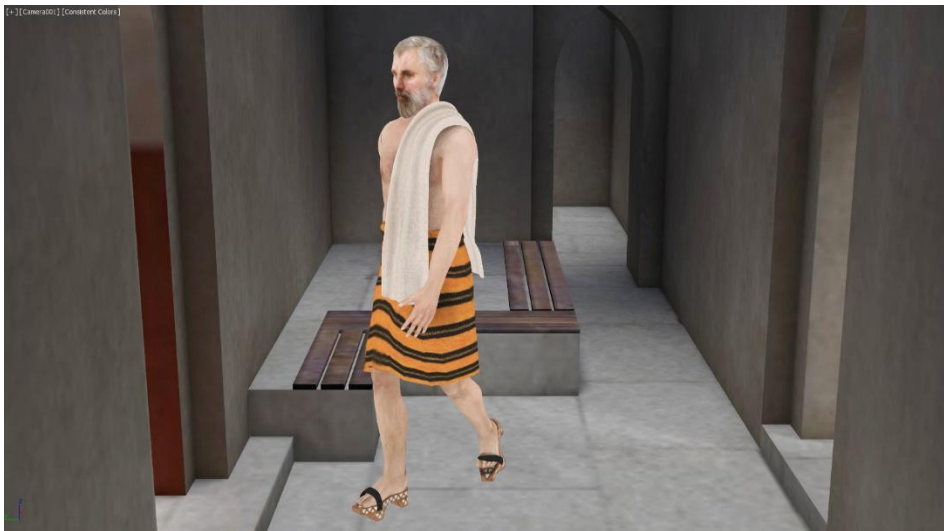
4.2 Σκηνή 2: Προσαρμογή του επισκέπτη στις συνθήκες του λουτρού

Αφού έχει πλέον ξεντυθεί και φορέσει το ύφασμα γύρω από τη μέση του, στο χλιαρό χώρο ο επισκέπτης κάθεται σε ξύλινους πάγκους για να συνηθίσει το σώμα του σταδιακά στην αλλαγή της

θερμοκρασίας (εικ. 50). Μόλις συνηθίσει την αλλαγή της θερμοκρασίας, σηκώνεται και ετοιμάζεται να μπει στο θερμό χώρο του λουτρού (εικ. 51).



Εικόνα 50: Προσαρμογή του επισκέπτη στις θερμοκρασιακές συνθήκες



Εικόνα 51: Ο επισκέπτης κατευθύνεται στον θερμό χώρο του λουτρού

4.3 Σκηνή 3: Περιποίηση του επισκέπτη στον θερμό χώρο του λουτρού

Στο ζεστό χώρο τον λούζει ο εργαζόμενος στο λουτρό άνδρας, ενώ κάθεται στους κτιστούς πάγκους του θερμού χώρου (εικ. 52 και 53). Δίπλα σε κάθε πάγκο υπάρχει από ένας κρουνός με λεκάνη, που όταν ανοίγει δίνει κρύο νερό. για να δροσιστεί από την ανυπόφορη ζέστη, γεμίζει το μεταλλικό τάσι με το νερό και περιλούζει το κεφάλι και το σώμα του.



Εικόνα 52: Ο επισκέπτης δροσίζεται



Εικόνα 53: Περιποίηση του επισκέπτη

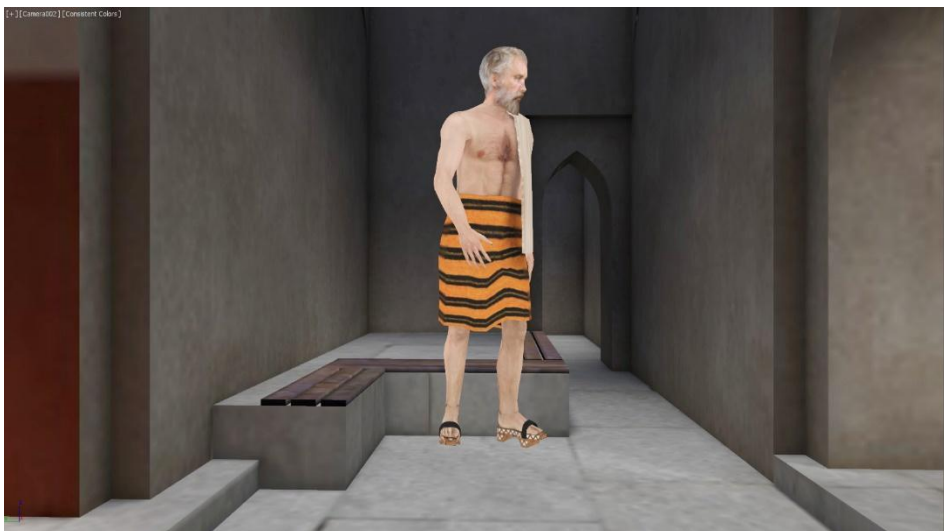
4.4 Σκηνή 4: Αποχώρηση του επισκέπτη από τον θερμό χώρο του λουτρού

Αφού ολοκληρώσει τη διαδικασία, ο επισκέπτης του λουτρού, ο Νίκος επιστρέφει στον χλιαρό χώρο και σκουπίζεται με την πετσέτα του και κάθεται (εικ. 54). Όταν συνηθίσει την αλλαγή θερμοκρασίας, ετοιμάζεται να αποχωρήσει, για να φορέσει τα ρούχα του και να αποχωρήσει (εικ. 55).



Εικόνα 54: Ο επισκέπτης σκουπίζεται

Αφού ξεκουραστεί μεταβαίνει στην αίθουσα των αποδυτηρίων, τον κύριο χώρο παραδίδει την πετσέτα στον υπεύθυνο, μεταβαίνει στην καμπίνα, όπου φορά ξανά τα ρούχα του, παραδίδει το κομμάτι υφάσματος που φορούσε κατά το λουτρό στον υπεύθυνο και αναχωρεί



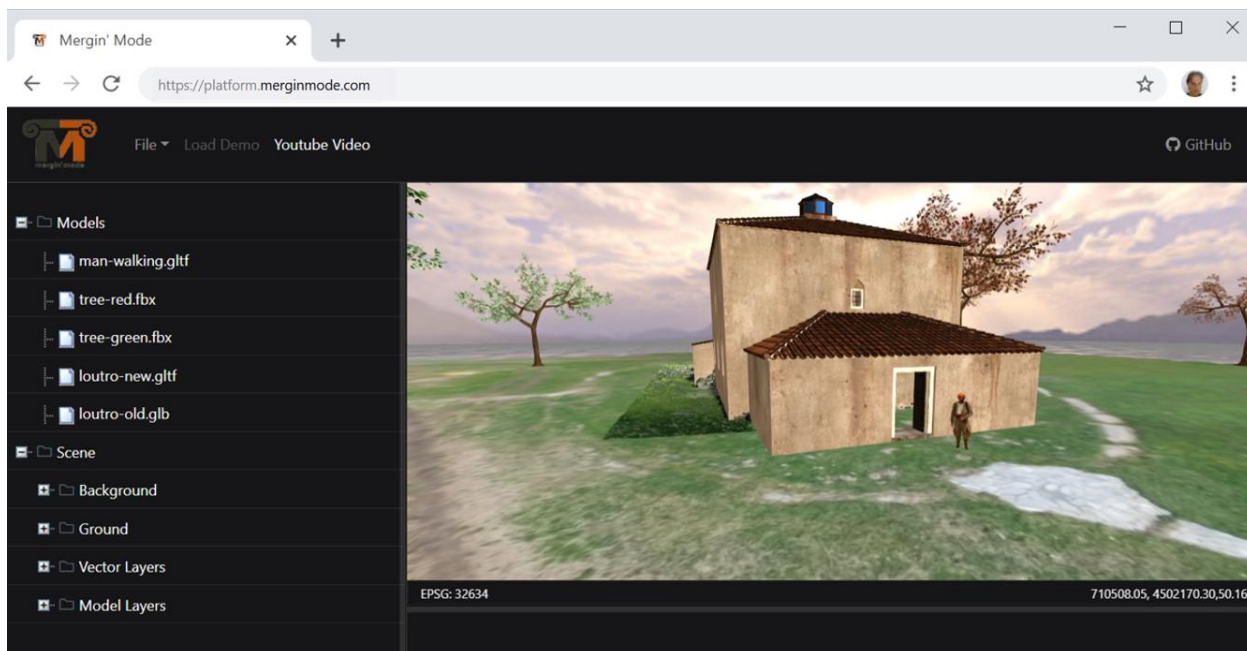
Εικόνα 55: Ο επισκέπτης κατευθύνεται στα αποδυτήρια

5. Πιλοτική Κατασκευή

5.1 Πιλοτική Εφαρμογή και Επίδειξη Πλατφόρμας MERGIN' MODE Platform

Η πλατφόρμα MERGIN' MODE Platform είναι πλήρως λειτουργική και προσβάσιμη στο platform.merginmode.com. Για σκοπούς επίδειξης παρέχεται η δυνατότητα φόρτωσης ενός συνόλου δεδομένων από το μνημείο του λουτρού της Απολλωνίας το οποίο προκρίθηκε από την ΕΦΑΠΕΘ ως το μνημείο επίδειξης κατά τη φάση της Επίδειξης και Πιλοτικής Εφαρμογής του έργου (ΕΕ5). Το σύνολο δεδομένων στην παρούσα φάση περιλαμβάνει:

- Το φωτογραμμετρικά αποτυπωμένο λουτρό της Απολλωνίας από τη GEOSENSE
- Το ανακατασκευασμένο (3D reconstructed) λουτρό της Απολλωνίας από την ομάδα του ΑΠΘ και της ΕΦΑΠΕΘ
- 3D μοντέλο ανθρώπου της εποχής της οθωμανικής περιόδου όπως ψηφιακά τεκμηριώθηκε από την προαναφερόμενη ομάδα καθώς επίσης και 3D μοντέλα δένδρων



Εικόνα 56: Η διεπαφή MERGIN' MODE Platform

Η πλατφόρμα αναδεικνύει τις δυνατότητες που θα παρέχονται στον φορέα διαχείρισης πολιτιστικών πόρων να δημιουργεί εικονικούς γεωχωρικούς κόσμους στους οποίους θα αναβιώνουν ιστορικά γεγονότα.

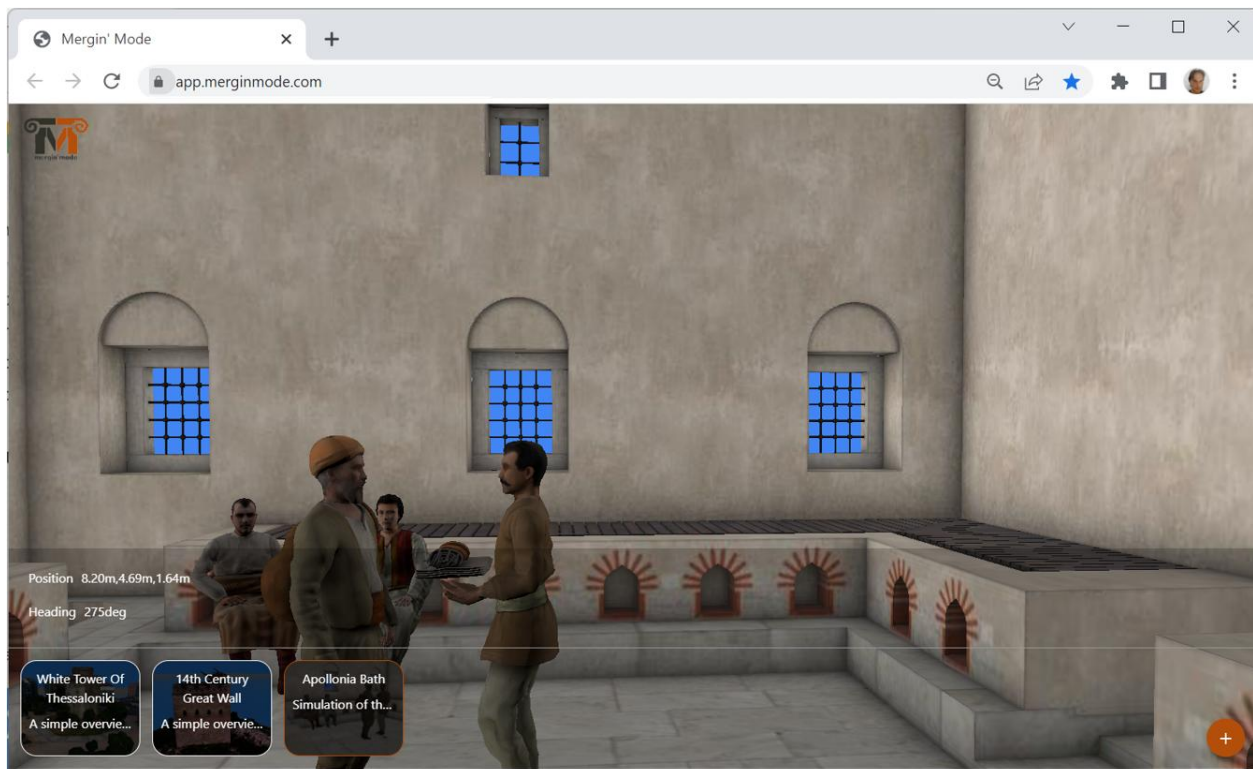
Για τη διευκόλυνση της επίδειξης έχει δημιουργηθεί youtube video με τις δυνατότητες της πλατφόρμας:

https://www.youtube.com/watch?v=ZIs1rD6GYFc&ab_channel=MerginMode

5.2 Πιλοτική Εφαρμογή και Επίδειξη Διεπαφής MERGIN' MODE App

Η διεπαφή MERGIN' MODE App είναι πλήρως λειτουργική και προσβάσιμη στο app.merginmode.com. Στη διεπαφή είναι δυνατό να εισαχθούν σκηνές που έχουν δημιουργηθεί από την πλατφόρμα MERGIN' MODE Platform και έχουν διαμοιραστεί.

Για σκοπούς επίδειξης προσφέρονται σκηνές από το Σινικό Τείχος της Κίνας και από τον Λευκό Πύργο Θεσσαλονίκης ενώ προσφέρονται σκηνές που αναβιώνουν την εξυπηρέτηση επισκεπτών στο Λουτρό της Απολλωνίας.



Εικόνα 57: Η διεπαφή MERGIN' MODE App

Για τη διευκόλυνση της επίδειξης έχει δημιουργηθεί youtube video με τις δυνατότητες της διεπαφής καθώς και όλη το τεχνικό και επιστημονικό υπόβαθρο για τη δημιουργία σκηνών Μικτής Πραγματικότητας:

https://www.youtube.com/watch?v=XXmfeDzG1s0&ab_channel=MerginMode

5.3 Αναπαράσταση στο πεδίο

Όλα όσα αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους επιδεικνύονται σε πραγματικές συνθήκες στο πεδίο, με τη δημιουργία ενός βίντεο που παρουσιάζει τον επισκέπτη που βιώνει μέσα από την οθόνη της έξυπνης συσκευής του κατάσταση Μικτής Πραγματικότητας